

Смоленское областное государственное бюджетное
учреждение дополнительного образования
«ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСТВА ДЕТЕЙ И ЮНОШЕСТВА»



УТВЕРЖДАЮ
Директор СОГБУДО «Центр
развития творчества детей и юношества»
О.М. Агеева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2025 / 2026 учебный год

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Первые экспериментальные шаги в робототехнике»

Форма реализации программы – очная
Год обучения – второй
Номер группы – 1
Возраст обучающихся – 14-17 лет

Составитель:
Ранченко А.С.,
педагог дополнительного образования

Смоленск
2025

Пояснительная записка

Вид программы: Программа ТО «Первые экспериментальные шаги в робототехнике» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой.

Направленность программы:

по содержанию - техническая;

по функциональному назначению – общеразвивающая;

по организации – групповая;

по времени реализации – двухгодичная.

Человечество во всем мире давно активно использует роботов в различных областях жизнедеятельности, и перспектива развития робототехники, на мой взгляд, не имеет границ. И чем раньше ребенок начнет приобщаться к техническому творчеству по созданию и управлению роботами, тем больших результатов он достигнет в старшем возрасте.

Педагогическая целесообразность. Робототехника быстро становится неотъемлемой частью учебного процесса, потому что она легко вписывается в школьную программу обучения по техническим предметам. Настоящий курс предлагает использование образовательных конструкторов RoboRobo, Матрешка- Z и аппаратно-программного обеспечения как инструмента для обучения школьников конструированию, моделированию и компьютерному управлению.

Актуальность. Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно-деятельностного подхода.

Процессы обучения и воспитания не сами по себе развивают человека, а лишь тогда, когда они имеют деятельностью формы и способствуют формированию тех или иных типов деятельности.

Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. Чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Значит, образовательная задача состоит в организации условий, провоцирующих детское действие.

На первом году обучения такую стратегию обучения легко реализовать в образовательной среде RoboRobo, которая объединяет в себе специально скомпонованные для занятий в группе комплекты RoboRobo, тщательно продуманную систему заданий для детей и четко сформулированную образовательную концепцию.

Работа с образовательными конструкторами RoboRobo позволяет обучающимся в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развить необходимые в дальнейшей жизни навыки. При построении модели затрагивается множество проблем из разных областей знания – от теории механики до психологии, – что является вполне естественным.

На втором году обучения обучающиеся переходят к изучению основ функционирования микроконтроллера на примере устройств Atmega с использованием плат распространённой серии контроллеров Arduino. Кроме этого, в курсе рассматриваются основы электроники, изучаются принципы

работы электронных компонентов, начиная с самых простых – резисторов, диодов, транзисторов – и заканчивая сложными устройствами периферии – дисплеями, датчиками, микросхемами управления двигателями, микросхемами цифровой схемотехники и т.д. Изучение материала идет от простого к сложному и завершается разработкой робототехнических устройств.

Новизна. Очень важным представляется тренировка работы в коллективе и развитие **самостоятельного** технического творчества. Простота в построении модели в сочетании с большими конструктивными возможностями конструктора позволяют детям в конце урока увидеть сделанную своими руками модель, которая выполняет поставленную ими же самими задачу.

Изучая простые механизмы, ребята учатся работать руками (развитие мелких и точных движений), развивают элементарное конструкторское мышление, фантазию, изучают принципы работы многих механизмов. Одна из задач курса заключается в том, чтобы перевести уровень общения ребят с техникой «на ты», познакомить с профессией инженера.

Важно отметить, что компьютер используется как средство управления моделью; его использование направлено на составление управляющих алгоритмов для собранных моделей. Обучающиеся получают представление об особенностях составления программ управления, автоматизации механизмов, моделировании работы систем. Поэтому вторая задача курса состоит в том, чтобы научить ребят грамотно выразить свою идею, спроектировать ее техническое и программное решение, реализовать ее в виде модели, способной к функционированию.

Цели и задачи программы

Цель: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств, приемах сборки;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;

- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Принципы организации деятельности по программе

Организация работы базируется на **принципе практического обучения**. Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные модели. При этом активизация усвоения учебного материала достигается благодаря тому, что мозг и руки «работают вместе». При сборке моделей, обучающиеся не только выступают в качестве юных исследователей и инженеров, но и вовлечены в игровую деятельность.

Играя с роботом, обучающиеся с лёгкостью усваивают знания из естественных наук, технологии, математики, не боясь совершать ошибки и исправлять их. Ведь робот не может обидеть ребёнка, сделать ему замечание или выставить оценку, но при этом он постоянно побуждает их мыслить и решать возникающие проблемы.

Формы проведения занятий

Сроки реализации программы: 2 года. Режим работы – 1 раза в неделю по 4 часа. Часовая нагрузка 136 часов соответственно.

Первоначальное использование конструкторов RoboRobo требует наличия готовых шаблонов: при отсутствии у многих детей практического опыта необходим первый этап обучения, на котором происходит знакомство с различными видами соединения деталей, вырабатывается умение читать чертежи и взаимодействовать в команде.

В дальнейшем, обучающиеся отклоняются от инструкции, включая собственную фантазию, которая позволяет создавать совершенно невероятные модели. Недостаток знаний для производства собственной модели компенсируется возрастающей активностью любознательности обучающегося, что выводит обучение на новый продуктивный уровень.

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструктора RoboRobo.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей.

При разработке и отладке проектов обучающиеся делятся опытом друг с другом, что очень эффективно влияет на развитие познавательных, творческих навыков, а также самостоятельность детей.

Традиционными формами проведения занятий являются: беседа, рассказ, проблемное изложение материала. Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность, в сочетании с групповой и индивидуальными формами работы.

Планируемые результаты

1 год обучения

ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов RoboRobo;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ УМЕТЬ:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- уметь критически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в различных конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

2 год обучения

ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ:

- правила техники безопасности при работе с компьютерами и электронными компонентами;
- начальные сведения о теории электрических цепей;
- начальные знания о работе с аналоговыми и цифровыми электронными компонентами;
- начальные знания о работе различных моторов;
- основные алгоритмические конструкции в среде программирования Arduino IDE;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ УМЕТЬ:

- писать простые программы, управляющие устройствами соединенными с микроконтроллером;

- находить ошибки в своих программах и исправлять их;
- собирать простые электронные схемы из микроконтроллера и электронных компонентов;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- уметь критически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие обучающихся в различных конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

Учебно-тематический план Первый год обучения

№п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Первое знакомство. Моторы постоянного тока	8	4	4
2.	Датчики	24	12	12
3.	Работа с сервомоторами	16	6	10
4.	Высокоскоростные моторы постоянного тока	14	7	7
5.	Расширительные платы	16	6	8
Итого:		76	35	41

Содержание программы

Тема 1. Первое знакомство. Моторы постоянного тока

Инструктаж по технике безопасности. Плата центрального процессора. Электромотор постоянного тока. Привод электромотора. Фрагменты условий продолжения («While») и цикла («Loop»)

Практическая работа. "Простой робот EasyBot", "Робот-дом HouseBot", "Гоночный робот «RaceBot»", "Робот-кролик «RabbitBot»"

Тема 2 Датчики

Контактный переключатель. Фрагмент случайного вывода «Rand». Плата инфракрасного датчика. Датчик. Фрагмент с условием «ЕСЛИ» («IF») и фрагмент с несколькими «IF». Дистанционное управление. Устройство слежения за линией. Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта.

Практическая работа. Робот-контролер «ControlBot», Робот-толкатель «HittingBot», Робот-датчик «SensingBot», Робот-перевозчик «CarriageBot», Робот «CanBot», Робот-карт «KartBot», Робот-черепаха «TurtleBot», Выполнение проекта

Тема 3 Работа с сервомоторами

Сервомотор. Настройка сервомотора. Метод преодоления препятствий. Разработка логики работы робота-ската. Разработка логики работы Робота-захватчика. Разработка логики работы робота-погрузчика.

Практическая работа. Робот-серво «ServoBot», Робот-мотоцикл «JetBot», Робот-партизан «AvoidBot», Робот-скат «RayBot», Робот-захватчик «GrabBot», Робот «FolkBot». Создание творческого проекта «Мой робот»

Тема 4 Высокоскоростные моторы постоянного тока

Применение высокоскоростного мотора постоянного тока. Плата звукового датчика. Метод S-инструмента. История системы рулевого управления. Разбор логики работы. Робота-болида Формулы 1. Настройка сервомотора робота-уборщика. Применение трех моторов постоянного тока для боевого робота-пламя.

Практическая работа. Робот-футболист «SoccerBot», Робот «SpikeBot», Робот для игры в кости «DiceBot», Робот-мотороллер «ScooterBot», Робот-болид Формулы 1 «FormulaBot», Робот-метла «SweepBot», Робот-пламя «BlazeBot»

Тема 5 Расширительные платы

Принцип рычага. Настройка сервомотора для робота-боксера. Разбор логики работы робота-гуманоида. Разбор логики работы робота-метателя. Разбор логики работы робота-суперкрокодила. Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта.

Практическая работа. Робот-жук «BugBot», Робот-боксер «BoxingBot», Человекоподобный робот «HumanBot», Робот-метатель «BowlingBot», Робот-суперкрокодил «SupercrocodileBot», Выполнение проекта «Создай своего робота»

Учебно-тематический план Второй год обучения

№п/п	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с платой Arduino и средой разработки Arduino IDE	28	13	15
2.	Сенсоры	28	10	18
3.	Семисегментный индикатор. Жидкокристаллический экран	26	9	17
4.	Двигатели	27	10	17
5.	Расширительные платы	27	11	20
Итого:		140	53	87

Содержание программы

Тема 1. Знакомство с платой Arduino и средой разработки Arduino IDE

Инструктаж по технике безопасности. Введение в микроконтроллеры. Знакомство с платой Arduino. Среда разработки Arduino IDE. Процедуры setup и loop. Процедуры pinMode, digitalWrite. Электронные компоненты. Ветвление и циклы в программе. Конструкции if, switch, for, while. Собственные процедуры и функции. Массивы. Пьезоэлемент и звук. Как пищать на Arduino. Понятие ШИМ и интерактивности восприятия. Смешивание и восприятие цветов.

Практическая работа. Сборка модели «Железнодорожный светофор». Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе при помощи мигающего светодиода. Радуга из трехцветного светодиода

Тема 2 Сенсоры

Аналоговые и цифровые сигналы, датчик наклона, digitalRead. Инфракрасный датчик. Тактовая кнопка. Шумы,дребезг, стабилизация сигнала кнопки. Преобразование сигнала: делитель напряжения. Деление напряжения на ходу. Фоторезисторы. Термисторы.

Практическая работа. Подключение тактовой кнопки. Использование тактовой кнопки для включения светодиода. Преобразование сигнала. Подключение потенциометра. Измерение температуры. Разработка проекта "Мой робот".

Тема 3 Семисегментный индикатор. Жидкокристаллический экран

Семисегментный индикатор. Использование микросхем в робототехнике. Использование драйвера CD4026. Библиотека, класс, объект.

Использование кириллицы. Последовательный и параллельный порт, UART. Передача данных с компьютера на Arduino.

Практическая работа. Создание робота, считающего до десяти. Вывод произвольного числа на индикатор. Вывод приветствия на дисплей. Робот, выводящий русский текст на дисплей. Создание проекта «Робот, говорящий на азбуке Морзе»

Тема 4 Двигатели

Разновидности двигателей. Транзисторы. Разновидности транзисторов. Вращение двигателя и управление скоростью двигателя.

Практическая работа. Управление серводвигателем с Arduino. Управление электричеством при помощи транзистора. Управление двигателем при помощи Arduino.

Тема 5 Расширительные платы

Мезонинная плата. Алгоритм езды по черной линии. Применение платы Servoshild к управлению несколькими сервомоторами. Применение платы TroykaShild.

Практическая работа.

Робот с мезонинной платой. Робот, едущий по черной линии. Моделирование креплений различных устройств на плоскости. Разработка проекта "Мой робот". Построение схемы робота. Выполнение проекта "Создай своего робота"

Пояснительная записка

Вид программы: Программа ТО «Первые экспериментальные шаги в робототехнике» является дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программой и реализуется в 2025-2026 учебном году.

Направленность программы:

- по содержанию - техническая;
- по функциональному предназначению – общеразвивающая;
- по организации – групповая;
- по времени реализации – годовая.

Цель: формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления средствами робототехники.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств, приемах сборки;
- ознакомление с основами автономного программирования;
- получение навыков работы с датчиками и двигателями комплекта;
- развитие навыков решения базовых задач робототехники;

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- воспитание у детей интереса к техническим видам творчества;
- развитие коммуникативной компетенции: навыков сотрудничества в коллективе, малой группе (в паре), участия в беседе, обсуждении;
- развитие социально-трудовой компетенции: воспитание трудолюбия, самостоятельности, умения доводить начатое дело до конца;
- формирование и развитие информационной компетенции: навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Организация деятельности по программе

Сроки реализации программы: 1 год. Режим работы – 2 раза в неделю по 2 часа (группа второго года обучения). Часовая нагрузка 136 часов в год. Количество учебных часов по программе в 2025-2026 учебном году - **136 часов.**

Режим занятий основывается на санитарно-эпидемиологических правилах и нормативах 2.4.4.1251-03

Формы проведения занятий

Организация работы базируется на **принципе практического обучения.** Обучающиеся сначала обдумывают, а затем создают различные

модели. Традиционными формами проведения занятий являются: **беседа, рассказ, проблемное изложение материала, проекты.**

Основные этапы разработки проекта:

- Обозначение темы проекта.
- Цель и задачи представляемого проекта.
- Разработка механизма на основе конструктора RoboRobo.
- Составление программы для работы механизма.
- Тестирование модели, устранение дефектов и неисправностей

Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность, в сочетании с групповой и индивидуальной формами работы.

Планируемые результаты

ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ ЗНАТЬ:

- правила техники безопасности при работе с компьютерами и электронными компонентами;
- начальные сведения о теории электрических цепей;
- начальные знания о работе с аналоговыми и цифровыми электронными компонентами;
- начальные знания о работе различных моторов;
- основные алгоритмические конструкции в среде программирования Arduino IDE;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания;
- создавать модели при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

ОБУЧАЮЩИЕСЯ ДОЛЖНЫ УМЕТЬ:

- писать простые программы, управляющие устройствами соединенными с микроконтроллером;
- находить ошибки в своих программах и исправлять их;
- собирать простые электронные схемы из микроконтроллера и электронных компонентов;
- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные знания);
- уметь критически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие обучающихся в различных конкурсах и олимпиадах по робототехнике.

Механизм отслеживания результатов: проекты, соревнования (в перспективе), тестирование, наблюдение.

Личностные результаты отражают, в том числе в части:

- Патриотического воспитания:
 ценностного отношения к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимая значения математики в жизни современного общества, способности владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной математики, заинтересованности в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- Гражданского воспитания и нравственного воспитания детей на основе российских традиционных ценностей:
 представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, готовности к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнении экспериментов, создании учебных проектов, стремления к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовности оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

- Популяризации научных знаний среди детей (Ценности научного познания):
 Мировоззренческих представлений соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли математики в познании закономерностей; познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по математике, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;

познавательной и информационной культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;

интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;

- Физического воспитания и формирования культуры здоровья
Осознания ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознания последствий и неприятия вредных привычек, необходимости соблюдения правил безопасности в быту и реальной жизни;
- Трудового воспитания и профессионального самоопределения
коммуникативной компетентности в общественно полезной, учебно – исследовательской, творческой и других видах деятельности; интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учетом личностных интересов и способности к математике, общественных интересов и потребностей;
- Экологического воспитания
экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

способности применять знания, получаемые при изучении предмета, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов математики;

экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

В метапредметном направлении:

- 1) умение самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 2) умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- 3) умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;
- 4) осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- 5) умение устанавливать причинно-следственные связи; строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- 6) умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;

- 7) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределение функций и ролей участников, взаимодействие и общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- 8) сформированность учебной и общепользовательской компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетентности);
- 9) первоначальные представления об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники, о средстве моделирования явлений и процессов;
- 10) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 11) умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- 12) умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 13) умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- 14) умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- 15) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;

16) умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

17) умение планировать и осуществлять деятельность, направленную на решение задач исследовательского характера.

В предметном направлении:

1) умение работать с математическим текстом (структурирование, извлечение необходимой информации), точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи, применяя математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики (словесный, символический, графический), обосновывать суждения, проводить классификацию, доказывать математические утверждения;

2) владение базовым понятийным аппаратом: иметь представление о числе, владение символьным языком алгебры, знание элементарных функциональных зависимостей, формирование представлений о статистических закономерностях в реальном мире и о различных способах их изучения, об особенностях выводов и прогнозов, носящих вероятностный характер;

3) умение выполнять алгебраические преобразования рациональных выражений, применять их для решения учебных математических задач и задач, возникающих в смежных учебных предметах;

4) умение пользоваться математическими формулами и самостоятельно составлять формулы зависимостей между величинами на основе обобщения частных случаев и эксперимента;

5) умение решать линейные и квадратные уравнения и неравенства, а также приводимые к ним уравнения, неравенства, системы; применять графические представления для решения и исследования уравнений, неравенств, систем;

применять полученные умения для решения задач из математики, смежных предметов, практики;

6) овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой, умение строить графики функций, описывать их свойства, использовать функционально-графические представления для описания и анализа математических задач и реальных зависимостей;

7) овладение основными способами представления и анализа статистических данных; умение решать задачи на нахождение частоты и вероятности случайных событий;

8) умение применять изученные понятия, результаты и методы при решении задач из различных разделов курса, в том числе задач, не сводящихся к непосредственному применению известных алгоритмов.

Воспитательная работа

Модуль «Школьный урок»

Образование личности должно быть сориентировано не только на усвоение определённой суммы знаний, но и развитие самостоятельности, личной ответственности, созидательных способностей и качеств обучающихся, позволяющих им учиться, действовать и эффективно трудиться в современных экономических условиях. Отсюда высвечивается роль урока как элемента воспитательной системы.

Реализация школьными педагогами воспитательного потенциала урока предполагает следующее:

- организацию работы с детьми как в офлайн, так и онлайн формате;
- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;

– привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией - инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;

– использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

– использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;

– применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми; – включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;

– организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

– инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Олимпиады, занимательные уроки и пятиминутки, урок - деловая игра, урок - путешествие, урок мастер-класс, урок-исследование и др. Учебно-развлекательные мероприятия (викторины, литературная композиция, конкурс газет и рисунков, экскурсия и др.).

Формы проведения аттестации

Входная аттестация – 20.09.2025 по 27.09.2025 г.

Форма проведения – входной тест

Промежуточная аттестация – с 20.12.2025 по 27.12.2025 г.

Форма проведения – практическая работа

Итоговая аттестация – с 23.05.2026 по 30.05.2026 г.

Диагностика.

Форма проведения – защита проектов.

Календарный учебный график на 2025-2026 уч. год
Второй год обучения
ГРУППА 2

№	Дата	Кол- во часов	Тема
I	Знакомство с платой Arduino и средой разработки Arduino IDE – 28 часов		
1	06.сен	1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ и ПБ.
2	06.сен	1	Введение в микроконтроллеры.
3	06.сен	1	Знакомство с платой Arduino, подключение и установка драйвера
4	06.сен	1	Среда разработки Arduino IDE. Процедуры setup и loop
5	13.сен	1	Процедуры pinMode, digitalWrite, delay
6	13.сен	1	Электронные компоненты. Резисторы, диоды, светодиоды
7	13.сен	1	Сборка модели «Железнодорожный светофор».
8	13.сен	1	Ветвление. Конструкции if, switch
9	20.сен	1	Циклы в программе Конструкции for
10	20.сен	1	Циклы в программе Конструкции while <i>Входная аттестация. Входной тест</i>
11	20.сен	1	Использование цикла при мигании 4 светодиодов
12	20.сен	1	Тестирование. Входная аттестация
13	27. сен	1	Собственные процедуры и функции
14	27. сен	1	Написание программы “SOS”
15	27. сен	1	Написание программы “SOS”
16	27. сен	1	Массивы. Программирование массивов
17	04.окт	1	Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе при помощи мигающего светодиода
18	04.окт	1	Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе при помощи мигающего светодиода

19	04.окт	1	Пьезоэлемент и звук. Как пищать на Arduino
20	04.окт	1	Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе при помощи пьезоэлемента
21	11.окт	1	Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе при помощи пьезоэлемента
22	11.окт	1	Понятие ШИМ и интерактивности восприятия
23	11.окт	1	Как управлять яркостью светодиода: ШИМ, analogWrite
24	11.окт	1	Как управлять яркостью светодиода: ШИМ, analogWrite
25	18. окт	1	Смешивание и восприятие цветов
26	18. окт	1	Радуга из трехцветного светодиода
27	18. окт	1	Радуга из трехцветного светодиода
28	18. окт	1	Радуга из трехцветного светодиода
II	Сенсоры – 28 часов		
29	25. окт	1	Что такое сенсор. Аналоговые и цифровые сигналы
30	25.окт	1	Как распознать наклон: датчик наклона, digitalRead
31	25.окт	1	Как распознать наклон: датчик наклона, digitalRead
32	25.окт	1	Инфракрасный датчик (аналоговый и цифровой).
33	01.ноя	1	Использование инфракрасных датчик для определения препятствий
34	01.ноя	1	Использование инфракрасных датчик для определения препятствий
35	01.ноя	1	Тактовая кнопка. Подключение тактовой кнопки
36	01.ноя	1	Использование тактовой кнопки для включения светодиода
37	08.окт	1	Использование тактовой кнопки для включения светодиода
38	08.окт	1	Как сделать кнопочный выключатель?
39	08.окт	1	Шумы,дребезг. Стабилизация сигнала кнопки

40	08.окт	1	Шумы, дребезг. Стабилизация сигнала кнопки
41	15.ноя	1	Преобразование сигнала: делитель напряжения
42	15.ноя	1	Деление напряжения на ходу. Подключение потенциометра
43	15.ноя	1	Деление напряжения на ходу. Подключение потенциометра
44	15.ноя	1	Как Arduino видит свет. Фоторезисторы
45	22.ноя	1	Использование фоторезисторов в робототехнике.
46	22.ноя	1	Использование фоторезисторов в робототехнике.
47	22.ноя	1	Как измерить температуру. Термисторы
48	22.ноя	1	Использование термисторов в робототехнике
49	29.ноя	1	Использование термисторов в робототехнике
50	29.ноя	1	Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта.
51	29.ноя	1	Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта.
52	29.ноя	1	Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта.
53	26.ноя	1	Построение схемы робота. Очерчивание основных функций и принципов работы робота
54	06.дек	1	Построение схемы робота. Очерчивание основных функций и принципов работы робота
55	06.дек	1	Построение схемы робота. Очерчивание основных функций и принципов работы робота
56	06.дек	1	Построение схемы робота. Очерчивание основных функций и принципов работы робота
III. Семисегментный индикатор. Жидкокристаллический экран - - 26 часов			
57	13.дек	1	Семисегментный индикатор Включение индикатора
58	13.дек	1	Семисегментный индикатор
59	13.дек	1	Создание робота, считающего до десяти
60	13.дек	1	Создание робота, считающего до десяти

61	20.дек	4	Промежуточная аттестация. Практическая работа
62	20.дек	1	Выполнение проекта <i>Промежуточная аттестация. Практическая работа «мой робот»</i>
63	20.дек	1	Выполнение проекта <i>Промежуточная аттестация. Практическая работа «мой робот»</i>
64	20.дек	1	Защита проекта.
65	27.дек	1	Использование драйвера CD4026 при работе с индикатором м
66	27.дек	1	Использование драйвера CD4026 при работе с индикатором
67	27.дек	1	Использование драйвера CD4026 при работе с индикатором
69	27.дек	1	Использование драйвера CD4026 при работе с индикатором
70	17.янв	1	Как сосчитать до 99 при помощи драйвера CD4026
71	17.янв	1	Вывод произвольного числа на индикатор
72	17.янв	1	Вывод произвольного числа на индикатор
73	17.янв	1	Работа с текстовым дисплеем
74	24.янв	1	Работа с текстовым дисплеем
75	24.янв	1	Библиотека, класс, объект.
76	24.янв	1	Вывод приветствия на дисплей
77	24.янв	1	Использование кириллицы
78	31.янв	1	Робот, выводящий русский текст на дисплей
79	31.янв	1	Робот, выводящий русский текст на дисплей
80	31.янв	1	Последовательный и параллельный порт UART
81	31.янв	1	Передача данных с компьютера на Arduino
82	07.фев	1	Передача данных с компьютера на Arduino

VI. Двигатели -27 часов			
83	07.фев	1	Создание проекта «Робот, говорящий на азбуке Морзе»
84	07.фев	1	Создание проекта «Робот, говорящий на азбуке Морзе»
85	07.фев	1	Создание проекта «Робот, говорящий на азбуке Морзе»
86	14.фев	1	Как управлять серводвигателем с Arduino
87	14.фев	1	Как управлять серводвигателем с Arduino
88	14.фев	1	Как управлять серводвигателем с Arduino
89	14.фев	1	Как управлять серводвигателем с Arduino
90	21.фев	1	Разновидности двигателей.
91	21.фев	1	Разновидности двигателей.
92	21.фев	1	Разновидности двигателей.
93	21.фев	1	Разновидности двигателей.
94	28.фев	1	Вращение двигателя Управление скоростью двигателя
95	28.фев	1	Вращение двигателя Управление скоростью двигателя
96	28.фев	1	Вращение двигателя Управление скоростью двигателя
97	28.фев	1	Вращение двигателя Управление скоростью двигателя
98	07.мар	1	Управление двигателем при помощи Arduino
99	07.мар	1	Управление двигателем при помощи Arduino
100	07.мар	1	Управление двигателем при помощи Arduino
101	07.мар	1	Управление двигателем при помощи Arduino
102	14.мар	1	Транзисторы Разновидности транзисторов
103	14.мар	1	Транзисторы Разновидности транзисторов

104	14.мар	1	Транзисторы Разновидности транзисторов
105	14.мар	1	Транзисторы Разновидности транзисторов
106	21.мар	1	Управление электричеством при помощи транзистора
107	21.мар	1	Управление электричеством при помощи транзистора
108	21.мар	1	Управление электричеством при помощи транзистора
109	21.мар	1	Управление электричеством при помощи транзистора
V. Расширительные платы -31 час			
110	28.мар	1	Мезонинная плата
111	28.мар	1	Робот с мезонинной платой
112	28.мар	1	Робот с мезонинной платой
113	28.мар	1	Алгоритм езды по черной линии
114	04.апр	1	Робот, едущий по черной линии
115	04.апр	1	Робот, едущий по черной линии
116	04.апр	1	Робот, едущий по черной линии
117	04.апр	1	Робот, едущий по черной линии
118	11.апр	1	Работа с платой Servoshild
119	11.апр	1	Применение платы Servoshild к управлению несколькими сервомоторами
120	11.апр	1	Применение платы Servoshild к управлению несколькими сервомоторами
121	11.апр	1	Применение платы Servoshild к управлению несколькими сервомоторами
121	18.апр	1	Применение платы Servoshild к управлению несколькими сервомоторами
122	18.апр	1	Применение платы Servoshild к управлению несколькими сервомоторами

123	18.апр	1	Моделирование креплений различных устройств на плоскости
124	18.апр	1	Применение платы TroykaShild
125	25.апр	1	Применение платы TroykaShild
125	25.апр	1	Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта
127	25.апр	1	Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта
128	25.апр	1	Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта
129	16 мая	1	Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта
130	16 мая	1	Разработка проекта "Мой робот". Составление плана проекта
131	16 мая	1	Построение схемы робота.
132	16 мая	1	Очерчивание основных функций и принципов работы робота
133	23 мая	1	<i>Защита проекта. Итоговая аттестация</i>
134	23 мая	1	Выполнение проекта "Создай своего робота"
135	23 мая	1	Выполнение проекта "Создай своего робота"
136	23 мая	1	Выполнение проекта "Создай своего робота"
137	30.мая	1	Итоговая диагностика
138	30.мая	1	Подведение итогов
139	30.мая	1	Выставка проектов
140	30.мая	1	Выставка проектов

Список используемой литературы Для педагога

- 1) Диск к набору №1 RoboRobo
- 2) Электроника для начинающих Чарльз Платт
- 3) «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
- 4) Робототехника в школе: методика, программы, проекты. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н.: Лаборатория знаний, 2017г.

Для обучающихся

- 1) Диск к набору №1 RoboRobo
- 2) Электроника для начинающих Чарльз Платт
- 3) Робототехника для детей и родителей С.А. Филиппов, Наука 2015
- 4) «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013

Список используемой литературы

Для педагога

- 5) Диск к набору №1 RoboRobo
- 6) Электроника для начинающих Чарльз Платт
- 7) «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013
- 8) Робототехника в школе: методика, программы, проекты. Тарапата В.В., Самылкина Н.Н.: Лаборатория знаний, 2017г.

Для обучающихся

- 5) Диск к набору №1 RoboRobo
- 6) Электроника для начинающих Чарльз Платт
- 7) Робототехника для детей и родителей С.А. Филиппов, Наука 2015
- 8) «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013