

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Сергиево-Посадская гимназия имени И.Б.Ольбинского»
141300, Московская область, г. Сергиев Посад, ул. Вознесенская, д. 30 А
факс/тел 8 (496) 540-40-01

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МБОУ «Сергиево-Посадская гимназия
имени И.Б. Ольбинского»
О.Г. Филимонова
Приказ от 31.08.2022г. №262
Протокол педагогического совета
от 29.08.2022г. №1



Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
«РОБОТОТЕХНИКА»
(Стартовый уровень)

Возраст обучающихся -13 –14 лет
Срок реализации : 1 год

Автор-составитель: Свиридкин И.В.,
педагог дополнительного образования,
учитель информатики высшей
квалификационной категории

Сергиев Посад
2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

С началом нового тысячелетия в большинстве стран робототехника стала занимать существенное место в школьном и университетском образовании, подобно тому, как информатика появилась в конце прошлого века и потеснила обычные предметы. В связи с активным внедрением новых технологий в жизнь общества постоянно увеличивается потребность в высококвалифицированных специалистах. В ряде ВУЗов присутствуют специальности, связанные с робототехникой, но в большинстве случаев не происходит предварительной ориентации школьников на возможность продолжения учебы в данном направлении. Многие абитуриенты стремятся попасть на специальности, связанные с информационными технологиями, не предполагая о всех возможностях этой области. Между тем, игры в роботы, конструирование и изобретательство присущи подавляющему большинству современных детей. Таким образом, появилась возможность и назрела необходимость в непрерывном образовании в сфере робототехники. Заполнить пробел между детскими увлечениями и серьезной ВУЗовской подготовкой позволяет изучение робототехники в школе на основе специальных образовательных конструкторов. Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам. Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Программа технической направленности «Робототехника» ориентирована на реализацию интересов детей в сфере конструирования, моделирования, развитие их информационной и технологической культуры.

Программа направлена на формирование познавательной мотивации, приобретение опыта продуктивной творческой деятельности. Программа разработана с опорой на общие педагогические принципы: актуальности, системности, последовательности, преемственности, индивидуальности,

конкретности (возраста учащихся, их интеллектуальных возможностей), направленности (выделение главного, существенного в образовательной работе), доступности и результативности.

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь учащемуся постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе конструирования и программирования мобильных роботов, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, электроники, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях. Занятия по программе «Робототехника» позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

В соответствии с Концепцией развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р, содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Робототехника» ориентировано на:

- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном развитии;
- создание необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения;
- выявление, развитие и поддержку талантливых учащихся;

Основными документами, лежащими в основе разработки программы, являются:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (в действующей редакции с изменениями, в том числе внесенными Федеральными законами от 03.07.2016 № 312-ФЗ, от 1 мая 2017 года № 93-ФЗ, от 29 июля 2017 года № 68-ФЗ, от 19.02.2018 N 25-ФЗ, от 07.03.2018 N 56-ФЗ, от 27.06.2018 N 162-ФЗ, от 27.06.2018 N 170-ФЗ)
- Письмо Министерства образования и науки РФ «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11 декабря 2006 года №06-1844;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы), утвержденные Письмом Минобрнауки России № 09-3242 от 18.11.2015г.
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. №1008;
- Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 №1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. №196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам";
- СанПиН 2.4.2.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных учреждений дополнительного образования детей» от 04.07.2014г. №41;
- Устав МБОУ «Сергиево-Посадская гимназия имени И.Б.Ольбинского»,
- Образовательная программа МБОУ «Сергиево-Посадская гимназия имени И.Б.Ольбинского».

Программа кружка рассчитана на обучающихся детей в возрасте 13 –14 лет. Срок реализации программы 1 год (стартовый уровень). Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 часу (всего 36 часов).

Возрастные особенности обучающихся

Учащиеся 13-14 лет – это подростковый возраст. Центральная линия развития в этом возрасте – стремление к самоактуализации. В гимназии обучаются дети с высоким интеллектуальным потенциалом, у них ярко выражена познавательная мотивация. Подросток стремится овладеть самостоятельными формами работы, проявляется познавательная активность, потребность общения. Активно идёт процесс социализации личности, миропонимания, формирование эстетического отношения к действительности. Занятия в детском коллективе благотворно могут повлиять на развитие внимания, мышления, памяти, совершенствуется восприятие.

Актуальность и педагогическая целесообразность

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий, которые определены Правительством в рамках «Стратегии развития отрасли информационных технологий в РФ на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года». Важным условием успешной подготовки инженерно-технических кадров в рамках обозначенной стратегии развития является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идёт в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, даёт возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем. Таким образом, программы кружка «Робототехника» в сфере технического творчества школьников-подростков обусловлена:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире;

- возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики;
- возможностью предоставить ребенку образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КРУЖКА

Цели:

- Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учебы и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой.
- развить навыки программирования в современной среде программирования, углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика).
- развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству, развить творческие способности ребенка.

Задачи кружка:

Задачи занятий сформулированы в контексте формирования познавательной деятельности на различных уровнях: первый уровень – репродуктивный (ребенок понимает, может воспроизвести без ошибок); второй уровень – «интерпретация» (ребенок понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации); третий уровень – «изобретение» (ребенок может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)

Задачи первого уровня: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить детей:

- понимать заданные схемы («схема на макетной плате») электронных

- устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
 - понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
 - понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
 - понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант);
 - записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы;
 - использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных; организовывать беспроводную передачу данных на ПК;
 - создавать графические интерфейсы для взаимодействия с устройством на Ардуино.

Задачи второго уровня: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов научить ребят:

- понимать заданные схемы («принципиальная схема» и «схема на макетной плате») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;
- понимать написанный программный код управления устройством и модифицировать его для измененных условий задачи;
- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.

- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их

Задачи третьего уровня предполагают достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

В ходе выполнения **самостоятельных проектных работ** дети приобретают следующие навыки:

- видеть проблему;
- самостоятельно ставить задачи;
- работать с литературными источниками;
- планировать, учитывать, контролировать, оценивать свою работу;
- овладевать навыками конструктивного общения, что включает: умение выступать перед публикой, связно излагать свои мысли в процессе полемики, аргументировано говорить, владеть вниманием аудитории, выслушивать других, задавать вопросы по проблемам выступления, с достоинством выходить из острых ситуаций.

Основной формой обучения является практическая работа, которая выполняется малыми (2 человека) группами. Для работы необходим персональный компьютер (один на каждую группу), установленное программное обеспечение.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Образовательные

Результатом занятий робототехникой будет способность детей к самостоятельному решению ряда задач с использованием образовательных робототехнических конструкторов, а также создание творческих проектов. Конкретный результат занятий – это робот или механизм, выполняющий поставленную задачу. Проверка проводится как визуально – путем

совместного тестирования роботов, так и путем изучения программ и внутреннего устройства конструкций, созданных детьми.

Развивающие

Изменения в развитии мелкой моторики, внимательности, аккуратности и особенностей мышления конструктора-изобретателя проявляется на самостоятельных задачах по механике.

Воспитательные

Воспитательный результат занятий робототехникой можно считать достигнутым, если учащиеся проявляют стремление к самостоятельной работе, усовершенствованию известных моделей и алгоритмов, созданию творческих проектов. Участие в научных конференциях для школьников, открытых состязаниях роботов и просто свободное творчество во многом демонстрируют и закрепляют его.

Кроме того, простым, но важным результатом будет регулярное содержание своего рабочего места и конструктора в порядке, что само по себе непросто.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Введение. Правила техники безопасности (4 часа)

Значение роботов в жизни людей. Достижения в области робототехники и автоматизации. Порядок и план работы творческого объединения.

Первичный инструктаж по технике безопасности. Инструктаж по пожарной безопасности и охране труда. Правила поведения на рабочем месте. Основные приёмы работы, пользование инструментом и оборудованием на рабочем месте. Основные правила культуры и безопасности труда на рабочем месте. Размещение инструмента, оборудования и изготавливаемой продукции на рабочем месте. Работа с электричеством и инструментами.

Электричество и электроника (1 час)

Что такое электричество и ток. Законы электричества. Резистор, диод, светодиод. Понятие ШИМ. Шумы и дребезг кнопок. Транзистор – управляющий элемент схемы. Управление двигателями.

Контроллер Ардуино и схемы.

Программирование в среде IDE Arduino. (21 час)

Устройство и назначение элементов и контактов. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино. Цифровой и аналоговый сигнал. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Сенсоры. Датчики Ардуино. Устройство макетной платы и принцип её работы. Внешний вид и назначение базовых радиокомпонентов. Принципиальная схема. Чтение принципиальной схемы на примере мультивибратора.

Практика: Сборка электрических цепей из различных радиокомпонентов на макетной плате.

Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино. Библиотеки, класс, объект. Управление коллекторным двигателем. Отладка программы для робота. Создание простых программ и загрузка их в микроконтроллер. Навыки работы со средой программирования: выбор платы и порта, загрузка скетча.

Создание робота (4 часа)

Сборка мобильного робота на колёсной платформе. Программирование робота. Алгоритм езды по линии.

Выполнение самостоятельных проектных работ (6 часов)

Планирование работы. Постановка целей и задач. Построение и описание алгоритма выполнения работы. Описание хода работы. Анализ результатов. Выводы.

Учебно-тематический план базовый уровень

36 часов в год

№ Занятия	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
Введение. Правила техники безопасности (4)					
1.	Введение в робототехнику. Техника безопасности. Роботы вокруг нас.	1	1	0	Лекция. Беседа
2.	Различные платформы для робототехники, LEGO и Arduino. Различия и преимущества.	1	1	0	Лекция. Беседа
3.	Контроллер Ардуино. Устройство и назначение элементов и контактов.	1	0,8	0,2	беседа
4.	Цифровой и аналоговый сигнал. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Среда программирования для Ардуино (IDE Arduino) и язык программирования.	1	0,7	0,3	беседа
Электричество и электроника (1)					
5.	Что такое электричество и ток. Законы электричества. Резистор, диод, светодиод.	1	1	0	беседа
Контроллер Ардуино и схемы. Программирование в среде IDE Arduino (21)					
6.	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино. Процедуры setup и loop, pinMode, digitalWrite, delay. Сборка моделей.	1	0,5	0,5	Беседа, Изготовление модели

7.	Что такое цикл: конструкции if, for, while, switch. Первая схема: мигающие светодиоды, железнодорожный светофор, обычный светофор.	1	0,5	0,5	Беседа, Изготовление модели
8.	Первая схема: мигающие светодиоды, железнодорожный светофор, обычный светофор.	1	0	1	Беседа, Изготовление модели
9.	Понятие ШИМ и. •Аналоговые и цифровые сигналы, инертности восприятия, понятие ШИМ. •Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. •Циклические конструкции, схема управления яркостью светодиодов.	1	0,2	0,8	Беседа, Изготовление модели
10.	Сенсоры. Датчики Ардуино •Роль сенсоров в управляемых системах. •Сенсоры и переменные резисторы.	1	0,5	0,5	Беседа, Изготовление модели
11.	Сенсоры. Датчики Ардуино •микрофон, гироскоп, датчик наклона, акселерометр. Сборка схем.	1	0	1	Беседа, Изготовление модели
12.	Кнопка – датчик нажатия. Кнопочный выключатель. Шумы и дребезг кнопок. Способы борьбы с этим.	1	0,3	0,7	Беседа, Изготовление модели
13.	Кнопка – датчик нажатия. Кнопочный выключатель. Шумы и дребезг кнопок. Способы борьбы с этим. Сборка схем.	1	0	1	Беседа, Изготовление модели

14.	Фоторезистор. Термистор. Сборка схем с их использованием.	1	0,3	0,7	Беседа, Изготовление модели
15.	Фоторезистор. Термистор. Сборка схем с их использованием.	1	0	1	Изготовление модели
16.	Семисегментный индикатор. Как он работает. Подключение к контроллеру.	1	0,5	0,5	Беседа, изготовление модели
17.	Что такое массивы. Как научить Ардуино считать до десяти. Драйвер CD4026.	1	0,5	0,5	Беседа, изготовление модели
18.	Что такое массивы. Как научить Ардуино считать до десяти. Драйвер CD4026. Сборка схем.	1	0	1	Изготовление модели
19.	Библиотеки, класс, объект Что такое библиотеки, использование библиотек в программе.	1	0,5	0,5	Беседа, изготовление модели
20.	Жидкокристаллический экран •Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. •Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран	1	0,5	0,5	Беседа, изготовление модели
21.	Жидкокристаллический экран •Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. •Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран. Сборка схем.	1	0	1	Изготовление модели
22.	Транзистор – управляющий элемент схемы •Назначение, виды и устройство транзисторов. •Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.	1	0,7	0,3	Беседа, изготовление модели

23.	Управление двигателями •Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. •Управление коллекторным двигателем. •Управление скоростью коллекторного двигателя.	1	0,5	0,5	Беседа, изготовление модели
24.	Управление двигателями •Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. •Управление коллекторным двигателем. •Управление скоростью коллекторного двигателя.	1	0	1	Изготовление модели
25.	•Управление серводвигателем: библиотека Servo.h	1	0,5	0,5	Беседа, изготовление модели
26.	•Управление серводвигателем: библиотека Servo.h. Сборка схем.	1	0	1	Изготовление модели
Создание робота (4)					
27.	Сборка мобильного робота на колёсной платформе.	1	0	1	Изготовление модели
28.	Сборка мобильного робота на колёсной платформе.	1	0	1	Изготовление модели
29.	Программирование робота. Алгоритм езды по линии.	1	0	1	Изготовление модели
30.	Отладка программы для робота.	1	0	1	Изготовление модели
Выполнение самостоятельных проектных работ (6)					
31.	Мой будущий проект.	1	0,5	0,5	Беседа, изготовление модели
32.	Мой проект.	1	0	1	Изготовление модели
33.	Мой проект.	1	0	1	Изготовление модели

34.	Мой проект.	1	0	1	Изготовление модели
35.	Представление проекта.	1	1	0	Защита проекта
36.	Итоговое занятие	1	0	1	Беседа
		36	13,5	22,5	

ПРОГРАММНО-МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КРУЖКА

Аппаратные средства

1. Кабинет информатики укомплектован на 12 **рабочих мест**, каждое из которых представляет собой: системный блок, монитор класса ЖК, клавиатура, мышь, колонки или наушники. Также имеется ПК педагога с системой iTALC для управления компьютерами обучающихся.

- Образовательный набор «Амперка» - 10 шт.
- Образовательный набор «ЙОДО» – 10 шт;
- Образовательный набор «Робоняша» – 10 шт
- 3D-принтер – 2 шт.
- Дополнительные механические детали и исполнительные механизмы по мере необходимости в рамках проектов обучающихся.
- Набор «Матрёшка Z» – 2 шт.
- Компьютеры – 12 шт.

Программные средства

- Операционная система Windows 8 и старше.
- Антивирусная программа NOD32.
- Графическая среда Компас 3D LT v12.
- Программа для 3D печати Poligon 2.0.
- Программа для 3D печати XYZware.

Сетевая форма реализации программы

1. Сотрудничество с ЦМИТ "ГЕНЕЗИС. Сергиев Посад"
2. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
3. ЭОР <https://sites.google.com/site/arduinooit/>
4. Уроки и проекты для Arduino: <https://lesson.iarduino.ru/>

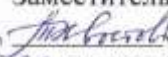
Список литературы для учащихся


- Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010 - 195 с.
- Гололобов. В. Н. С чего начинаются роботы. О проекте Arduino для школьников (и не только). – М., 2011.
- Робототехника для детей и их родителей / Ю. В. Рогов; под ред. В. Н. Халамова — Челябинск, 2012. — 72 с.: ил.
- Робототехника для детей и родителей / С.А. Филиппов. - Л.: Наука, 2013. - 320 с.
- Электроника. Цифровая электроника для начинающих/ П.Г. Кириченко- ВHV, 2019, 176 с.

Список литературы для преподавателя

1. Скворень Р.А. Электроника шаг за шагом. М.: Горячая линия — Телеком. 2001.
2. Государство заинтересовано в развитии робототехники [Электронный ресурс] – <http://www.iksmedia.ru/news/5079059-Gosudarstvo-zainteresovano-v-razvit.html>
3. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. СПб.: Петербург, 2018.
4. Применение программируемых устройств с робототехническими функциями в учебном процессе / Я. А. Ваграменко, О. А. Шестопалова, Г. Ю. Яламов // Педагогическая информатика. – 2015. – № 2. – С. 16–28.
5. Робототехника в образовании / В. Н. Халамов. — Всерос. уч.-метод. центр образоват. робототехники. — 2013. — 24 с.
6. Платт Ч. Электроника для начинающих. Пер.с английского. СПб.: 2017. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования(1-4кл.) [Электронный ресурс] – <http://xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/922>
7. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>

8. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2013;
9. Список ссылок на сайте Arduino, do it!
<https://sites.google.com/site/arduinoit/>
10. Уроки и проекты для Arduino: <https://lesson.iarduino.ru/>

Согласовано
Заместитель директора по УВР
 Хвостова Т.В.
29 августа 2022г.

Согласовано на заседании ШМО
Классных руководителей и педагогов
дополнительного образования
 /И.В.Емельянова/
Протокол №1
от «29» августа 2022г.