

Департамент образования администрации г. Кирова
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение»
«Основная общеобразовательная школа №19» города Кирова

Принята на заседании
педагогического совета
МБОУ ООШ №19 г. Кирова

Протокол № 1
от «29» августа 2024

Утверждаю:
Директор МБОУ ООШ №19 г. Кирова



Панюшева Л.А.

Приказ №76 от 30 августа 2024г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

"Эврика"

Возраст обучающихся: 11-15 лет

Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:

Лисовская Наталья Леонидовна
учитель начальных классов

г. Киров
2024 г.

Пояснительная записка

Программа «Эврика» имеет техническую направленность и рассчитана на 1 год обучения.

Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Сегодня и завтра обществу ценен человек-творец. Поэтому важно дать ребёнку возможность не только получить готовое, но и открывать что-то самостоятельно; помочь ребёнку построить научную картину мира.

Программа «Эврика» – это инструмент, закладывающий прочные основы системного мышления, интеграция информатики, математики, физики, черчения, технологии, естественных наук с развитием инженерного творчества.

Актуальность программы обусловлена тем, что интенсивное использование роботов в быту и на производстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы.

Значимость программы заключается в том, что способствуют целенаправленному выбору профессии инженерной направленности.

Программа дает объем технических и естественно-научных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и/или технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Занятия робототехникой дают хороший задел на будущее, вызывают у ребят интерес к научно-техническому творчеству.

Отличительные особенности программы выражены в содержании программы, которое перекликается сразу с несколькими предметными областями: физикой (механика, электричество, радиотехника, оптика), математикой (геометрия, стереометрия), информатикой (алгоритмизация, программирование, прием и передача информации, управление), технологией (обработка материалов, пайка). Практическая направленность занятий и использование технологии проектов позволит учащимся создавать материальные устройства и приборы, с которыми они смогут выступать на конференциях, выставках, соревнованиях роботов.

Образование должно соответствовать целям опережающего развития, другими словами, обеспечивать изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, ориентироваться как на знаниевый, так и деятельностный аспекты.

Адресат программы

Программа ориентирована, в первую очередь на ребят, желающих основательно изучить сферу применения роботизированных технологий и получить практические навыки в конструировании и программировании робототехнических устройств на базе конструкторов Arduino. Программа рассчитана на детей в возрасте от 11 лет до 15 лет. Набор детей свободный. Состав группы постоянный. Наиболее оптимальное количество детей в группе – 15 человек.

Объем программы – 68 часов, **срок освоения** – 34 недели в рамках одного учебного года.

Обучение осуществляется в очной форме.

Уровень программы – базовый.

Основой организации образовательного процесса является технология НФТМ ТРИЗ (непрерывное формирование творческого мышления и теория решения изобретательских задач), которая предоставляет возможность наиболее эффективной организации программы «Эврика».

Дидактические принципы системы НФТМ – ТРИЗ отвечают требованиям организации процесса занятий по робототехнике:

- принцип развития интеллектуальной активности личности;
- принцип непрерывности и преемственности творческого развития;
- принцип поисковой деятельности;

- принцип сотворчества и творческой самореализации;
- принцип положительного эмоционального фона;
- принцип формирования системности мышления;
- принцип коммуникативности;
- принцип демократизации учебного процесса;
- принцип соревновательности.

Цель программы - развитие технических и инженерных способностей учащихся на основе изучения электроники и программирования, а также создание собственных проектов на базе микроконтроллерной платы Ардуино.

Задачи программы:

Образовательные:

- освоить принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы «Ардуино».
- развивать навыки программирования в современной среде программирования;
- способствовать формированию знания и умения ориентироваться в технике чтения элементарных схем.

Развивающие:

- повышать мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- развивать интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- способствовать развитию творческих способностей обучающихся.

Воспитательные:

- Способствовать развитию коммуникативных навыков;
- Формировать навыки коллективной работы;
- Воспитывать уважительное отношение к труду.

Эти задачи решаются в процессе моделирования, конструирования и программирования роботов.

Планируемые результаты освоения ДОП

Технологии образовательной робототехники способствуют формированию личностных, регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий, являющихся важной составляющей ФГОС.

Предметные:

- Учащиеся освоят принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы «Ардуино».
- разовьют навыки программирования в современной среде программирования;
- сформируют знания и умения ориентироваться в технике чтения элементарных схем.

Метапредметные:

- повысят мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);
- разовьют интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;
- повысят уровень творческих способностей.

Личностные:

- повысят уровень коммуникативных навыков;
- сформируют навыки коллективной работы;
- Повысят уровень трудолюбия и уважения к труду

На занятиях используются индивидуальные и групповые формы работы. Задания построены от простого к сложному.

Настоящая программа реализуется центром образования естественно- научной и технологической направленностей «Точка роста».

№	Название раздела, тем	Количество часов			Формы аттестации, контроля
		всего	теория	практика	
Раздел 1. Введение					
1.1	Введение	1	1		Опрос
Раздел 2. Основы схемотехники					
2.1	Основные элементы набора «Ардуино»	4	3	1	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
2.2	Классификация элементов схемотехники.	3	1	2	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
2.3	Распределение блоков на элементной базе	3	1	2	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
Раздел 3. «Основы программирования в среде «Ардуино»»					
3.1	Основы программирования в среде «Ардуино	2	1	1	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.2	Понятие команды, алгоритм, программа и программирование.	5	2	3	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.3	Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы движения по прямой.	5	2	3	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.4	Составление программ, включающих в себя ветвление.	5	2	3	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.5	Создание двухступенчатых программ.	4	2	2	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.6	Программирование элементов будущей модели	4	2	2	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.7	Изучение механизмов	5	2	3	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.8	Изучение датчиков и мотора	5	2	3	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.9	Программирование.	5	2	3	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
3.10	Программирование в Scratch	5	2	3	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ
Раздел 4. «Разработка собственных проектов. Защита проектов»					
4.1	Работа над творческим проектом	5	2	3	Анализ и обсуждение выполненных работ
4.2	Моделирование и конструирование робота «Мой первый робот»	5	2	3	Опрос, Анализ и обсуждение выполненных работ

4.3	Презентация проекта	2		2	Защита проекта
	Итого:	68	29	39	

Содержание учебного плана

Раздел 1. «Введение»

Тема 1.1 Введение

Теория: Инструктаж по технике безопасности при работе с электронными элементами, паяльником, аккумуляторами. Смарт-устройства в нашей жизни: понятие, назначение, виды. Микроэлектроника: история и перспективы. Законы робототехники. Прогноз развития рынка робототехники.

Практика: не предусмотрена

Раздел 2. «Основы схемотехники»

Тема 2.1 Основные элементы набора «Ардуино».

Теория: Правила работы с микроэлектронными компонентами. Изучение типовых микроэлектронных компонентов (диод, резистор, транзистор). Микропроцессор и правила работы с ним. Составление простейшей программы по шаблону. Запуск программы. Знакомство с датчиками и их параметры: датчик освещенности (фоторезистор); датчик звука; датчик касания (кнопка); датчик влажности. Подключение датчиков и индикаторов. Конструирование модели. Разработка и конструирование собственных моделей.

Практика: Практическое применение микроэлектронных компонентов элементов наборов «Ардуино». Запуск программ, параметров датчиков. Конструирование моделей.

Раздел 3. «Основы программирования в среде «Ардуино»»

Тема 3.1 Основы программирования в среде «Ардуино»

Теория: Знакомство со средой программирования. Разделы программы, уровни сложности. Обзор библиотеки функций. Текстовое представление функции в среде программирования. Знакомство с основными функциями. Загрузка программы. Запуск программы. Отработка составления простейших программ по шаблону. Понятие функции, программы и программирования. Блок-схема. Линейная, разветвляющаяся и циклическая программа.

Практика: Управление яркостью светодиода. Смещение и восприятие цветов. Управляемая радуга из трехцветного светодиода. Включение светодиода с помощью кнопки. Включение индикатора. Отображение цифр.

Тема 3.2 Понятие команды, алгоритм, программа и программирование.

Теория. Понятие алгоритма. Основные алгоритмические конструкции. Понятия команда и программа. Графическое представление команд в среде программирования. Категории команд.

Практика. Составление простых программ в среде программирования.

Тема 3.3 Программное обеспечение NXT. Создание простейшей программы движения по прямой.

Теория. Линейная алгоритмическая конструкция. Способы организации движения по прямой с помощью интерфейса команд дисплея модуля EV3.

Практика. Программирование робота для движения по прямой средствами интерфейса команд дисплея модуля EV3.

Тема 3.4 Составление программ, включающих в себя ветвление.

Теория. Алгоритмическая конструкция «Ветвление». Программирование ветвлений.

Практика. Программирование объезда препятствий с применением датчиков касания, ультразвукового датчика.

Тема 3.5 Создание двухступенчатых программ.

Теория. Создание двухступенчатых программ. Датчик звука и микрофон. Управление роботом с помощью датчика звука.

Практика. Программирование остановки движения робота по команде «Хлопок».

Тема 3.6 Программирование элементов будущей модели

Теория: Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Условие, условный переход. Знакомство с датчиками. Разработка программ с

использованием различных датчиков.

Практика: Работа с текстовым дисплеем. Вращение двигателя. Управление скоростью двигателя. Сборка мобильного робота. Управление мобильным роботом. Езда по линии.

Тема 3.7 Изучение механизмов

Теория: Изучение процесса передачи движения и преобразования энергии в машине. Идентификация простых механизмов, работающих в модели, включая рычаги, зубчатые и ременные передачи. Зависимость движения модели от трения. Принцип технических испытаний.

Практика: Сборка простейших механизмов с использованием кулачков, червячной передачи и коронное зубчатое колесо. Творческая работа: конструирование модели свободного выбора.

Тема 3.8 Изучение датчиков и мотора

Теория: Изменение поведения модели путём модификации её конструкции или посредством обратной связи при помощи датчиков. Измерение времени в секундах с точностью до десятых долей. Оценка и измерение расстояния. Связь между диаметром и скоростью вращения.

Практика: Использование чисел для задания звуков и для задания продолжительности работы мотора. Установление взаимосвязи между расстоянием до объекта и показанием датчика расстояния. Установление взаимосвязи между положением модели и показаниями датчика

наклона. Использование чисел при измерениях и при оценке качественных параметров.

Тема 3.9 Программирование.

Теория: Цифровые инструменты, технологические системы. Принципы работы. Понятие случайного события.

Практика: Сборка, программирование и испытание моделей. Интерпретация двумерных и трехмерных иллюстраций и моделей. Использование программного обеспечения для обработки информации.

Тема 3.10 Программирование в Scratch

Теория: Основные элементы интерфейса программы Scratch. Создание, сохранение и открытие проектов.: Что такое алгоритм? Для чего нужны алгоритмы? Кто такой исполнитель?

Практика: Выбор и смена костюма; работа с фоном; редактирование костюмов и фона; создание собственных объектов. Составление простых алгоритмов. Программирование датчиков и моторов.

Раздел 4. «Разработка собственных проектов. Защита проектов»

Тема 4.1 Работа над творческим проектом

Теория: Выработка и утверждение темы, в рамках которой будет реализовываться проект. Разработка собственных моделей. Сборка модели, ее программирование разработчиками. Презентация моделей. Выставка. Соревнования.

Практика: Работа над творческим проектом. Сборка модели, ее программирование разработчиками.

Тема 4.2 Моделирование и конструирование робота «Мой первый робот»

Теория: Формирование технического задания для модели «Мой первый робот». Определение необходимых ресурсов.

Практика: Разработка инструкции. Подготовка эскиза робота, или прототип модели в программе LegoDigitalDesigner. Сборка модели и ее программирование. Техническая отладка модели, если требуется. Подготовка презентации к защите проекта. Создание собственной модели робота, презентация и защита проекта.

Тема 4.3 Презентация проекта

Теория: не предусмотрена

Практика: Презентация проекта.

Материально-техническое обеспечение

Робототехнические комплекты «Адуино», ноутбук, проектор.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами

1. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»
4. Приказ Министерства просвещения России от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
6. Постановление Правительства Кировской области от 20.07.2020 № 389-П «О внедрении системы персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области»
7. Распоряжение министерства образования Кировской области от 21.12.2022 г. № 1500 «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей на территории Кировской области»
8. Устав и положения муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Основная общеобразовательная школа №19» г. Кирова

Формы аттестации

- Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий, опроса, анализа и обсуждения выполненных практических работ.
- Итоговый контроль осуществляется в форме защиты проектов.

Диагностика результатов реализации программы. Оценочные материалы.

По итогам изучения программы предусмотрены различные уровни освоения:

- Первый уровень – «репродуктивный» (обучающийся понимает, может воспроизвести без ошибок).
- Второй уровень - «интерпретация» (обучающийся понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации)
- Третий уровень - «изобретение» (обучающийся может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)

Первый уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов обучающиеся умеют:

- 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 и 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

Второй уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов обучающиеся могут:

- 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 и 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

Третий уровень предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

Диагностика метапредметных результатов.

1. Стартовая диагностика Стартовая комплексная работа
2. Текущее оценивание метапредметной обученности. Промежуточные и итоговые комплексные работы на межпредметной основе, направленные на оценку сформированности познавательных, регулятивных и коммуникативных действий при решении учебно-познавательных и учебно-практических задач, основанных на работе с роботехническим комплектом «Ардуино».
3. Наблюдение за выполнением учебно-практических заданий. Учебно-практические задания, направленные на формирование и оценку метапредметной обученности.
4. Итоговая оценка метапредметной обученности. Итоговая комплексная работа на межпредметной основе.

Диагностика личностных результатов:

1. Соблюдении норм и правил поведения, общения в процессе занятий.
2. Уровень соучастия в процессе занятий;
3. Тактика общения, и межличностного поведения в процессе взаимодействия на занятиях.

Оценочные материалы

1. Низкий уровень. Обучающийся неуверенно формулирует правила ТБ. Неуверенно знает названия, назначение, правила пользования аппаратными деталями набора, графами, решение поставленных задач дается с трудом, демонстрирует не устойчивый интерес.

Личностные качества обучающегося. Обучающийся обращается за помощью только тогда, когда совсем не может выполнить задание. Работу выполняет не всегда аккуратно, неохотно исправляет ошибки.

2. Средний (допустимый) уровень. Обучающийся уверенно формулирует правила ТБ, слабо знает изученные методы решения поставленных задач. Хорошо знает названия, назначение, правила пользования аппаратными деталями набора, графами, решает поставленные задачи, проявляет интерес к деятельности, с уважением относится к своим работам и работам товарищей.

Личностные качества обучающегося. Обучающийся легко общается с людьми, при затруднении не всегда обращается за помощью. Работу выполняет охотно, но ошибки исправляет только при вмешательстве педагога. Не всегда проявляет фантазию, но с инициативой подходит к выполнению задания.

3. Высокий уровень. Обучающийся отлично знает правила ТБ при работе. Отлично названия, назначение, правила пользования аппаратными деталями набора, графами, решает поставленные задачи легко с постоянным успехом, проявляет устойчивый растущий интерес к деятельности, способен оценить собственный труд и оценить значимость труда товарищей.

Личностные качества обучающегося. Обучающийся легко общается с людьми, и сам готов помочь товарищам. Работу выполняет охотно, замечает свои ошибки и самостоятельно их исправляет. Всегда проявляет фантазию и творчески подходит при выполнении задания.

Методические материалы

Дидактический материал:

- наглядные пособия, примеры созданных проектов, иллюстрации, видео;
- задания и упражнения для практического выполнения;
- примеры работ учащихся;
- примеры работ педагога по различным темам.

Нормативные документы общего характера:

- инструкции по охране труда при работе на персональных компьютерах,
- инструкции по охране труда при работе на оборудовании,
- инструкции по противопожарной безопасности.

Список информационных ресурсов

Учебная литература для учителя:

1. Давыдов В.Н., Давыдов В.Ю. Созидательные проекты в детском творчестве. – СПб., 2014.
2. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.
3. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino.
4. Ревич Ю. Занимательная электроника.
5. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание.
6. Карвинен Т., Карвинен К., Валтокари В. Делаем сенсоры. Проекты сенсорных устройств на базе Arduino и Raspberry Pi.

Учебная литература для ученика:

7. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. 2-е издание. СПб: Наука, 2011.
8. Ревич Ю. Занимательная электроника.
9. Петин В. Проекты с использованием контроллера Arduino, 2-е издание.

