

Департамент образования администрации г. Кирова
Муниципальное общеобразовательное автономное учреждение
«Лицей информационных технологий №28» города Кирова



УТВЕРЖДАЮ
Директор
МОАУ «Литех №28» г. Кирова
И.Е.Целищев
Приказ №67 от 01.09.2020

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Проектирование управляемых устройств на платформе “Ардуино”»**

Возраст обучающихся: от 14 до 18 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Акимова Елена Викторовна,
учитель информатики и ИКТ
высшей квалификационной категории

Киров, 2021

Пояснительная записка

Программа «Проектирование управляемых устройств на платформе “Ардуино” 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.

Образовательная робототехника – 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 курса, 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. Образовательная робототехника в полной мере реализует эти задачи.

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 14 лет до 18 лет. Набор детей свободный по заявлению родителей и при заключении договора. Состав группы постоянный. Наиболее оптимальное количество детей в группе – 12 человек.

Объем программы – 60 часов, **срок освоения** – 30 недель в рамках одного учебного года.

Обучение осуществляется в очной форме с применением дистанционных технологий. 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 курса «Образовательная робототехника».

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.

Содержание курса рассчитано на систему двухчасовых занятий один раз в неделю продолжительностью 80 мин. Общее количество часов – 60.

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 толерантное мышление.

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 ознакомятся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов с использованием современных разработок по робототехнике в области образования;
- Обучатся основным приемам сборки и программирования робототехнических средств на базе микроконтроллера Ардуино;
- Приобретут общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования.
- Обучатся основам программирования на базе среды программирования Arduino IDE;
- Получат базовые знания в области физики электричества, электротехники и схемотехники.

Метапредметные:

- Учащиеся разовьют познавательную активность в сфере инновационных технологий;
- Разовьются основы инженерного мышления, навыки конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем;
- Разовьется сосредоточенность и целеустремленность в работе с высокоточным оборудованием;
- Разовьется мелкая моторика, внимательность и аккуратность;
- Разовьется самостоятельность и самоконтроль при реализации проектов;

- Разовьется способность работать в коллективе, умение оказывать поддержку в реализации чужих идей и взаимодействие для достижения общих целей.

Личностные:

- Повысится интерес к образовательному процессу при изучении инновационных технологий;
- Повысится мотивация учащихся к изобретательству и созданию собственных разработок;
- Повысится интерес к профессиям в сфере инновационных технологий;
- Сформируется объективная самооценка своих возможностей и достижений в процессе обучения;
- Появится чувство ответственности за свою деятельность.

На занятиях используются индивидуальные и групповые формы работы. После практикумов по построению схем и их сборке, программированию предусмотрена творческая проектная работа, соревнования, выставка. Эксперименты и задания организованы так, что в основе каждого нового задания используется часть предыдущего. Поэтому, выполняя задания, изучается что-то новое и при этом используется опыт, полученный ранее. Задания построены от простого к сложному.

Содержание программы

- «Введение»

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.

- «Основы схемотехники»

Правила работы с микроэлектронными компонентами. Основные элементы набора «Ардуино». 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.

- «Основы программирования в среде «Ардуино»»

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.

Составление программы с использованием параметров, закливание программы. Условие, условный переход. Знакомство с датчиками. Разработка программ с использованием различных датчиков.

- «Разработка собственных проектов. Защита проектов»

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

Тематический план

№	Тема	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Введение	1	1	0
2	Основы схемотехники	25	10	15
3	Основы программирования	29	13	16
4	Разработка собственных проектов. Защита проектов. Сорев-	5	1	4

	нования. Выставка.			
		Итого:	60	25
				35

Учебно-тематический план

№	Тема	Кол-во часов
1	Микроконтроллеры. Знакомство с предметом.	1
2	Знакомство с контроллером Ардуино.	1
3	Мигающий светодиод.	1
4	Знакомство с языком программирования Ардуино.	1
5	Функции setup, loop, pinMode, digitalWrite, delay. Переменные.	1
6	Управление маячком.	1
7	Электричество. Основные законы электричества.	1
8	Резистор. Диод. Светодиод.	1
9	Мультиметр. Работа мультиметра.	1
10	Железнодорожный светофор.	1
11	Ветвление в программах.	1
12	Организация циклов.	1
13	Создание собственных функций.	1
14	Массивы.	1
15	Строки: массивы символов.	1
16	Пьезоэффект и звук.	1
17	Широтно-импульсная модуляция.	1
18	Управление яркостью светодиода.	1
19	Смещение и восприятие цветов.	1
20	Радуга из трехцветного светодиода.	1
21	Сенсоры.	1
22	Аналоговый и цифровой сигналы.	1
23	Датчик наклона.	1
24	Светильник.	1
25	Кнопки. Программирование кнопок.	1
26	Включение светодиода с помощью кнопки.	1
27	Кнопочный выключатель.	1
28	Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки	1
29	Переменные резисторы. Делитель напряжения.	1
30	Потенциометр.	1
31	Фоторезистор. Термистор.	1
32	Ночной светильник.	1
33	Семисегментный индикатор. Принцип работы.	1
34	Включение индикатора. Отображение цифр.	1
35	Секундомер.	1
36	Микросхемы.	1
37	Счет до 99 с помощью драйвера.	1
38	Вывод произвольного числа.	1
39	Жидкокристаллические экраны.	1
40	Работа с текстовым дисплеем.	1
41	Библиотека, класс, объект.	1

42	Передача данных между компьютером и Ардуино.	1
43	Последовательный порт, параллельный порт, UART	1
44	Передача данных. Метеостанция.	1
45	Двигатели. Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серво.	1
46	Управление серводвигателем с Ардуино.	1
47	Пантограф.	1
48	Транзисторы. Разновидности транзисторов.	1
49	Вращение двигателя. Управление скоростью двигателя.	1
50	Сборка мобильного робота.	1
51	Управление мобильным роботом.	1
52	Езда по линии.	2
53	Создание алгоритма езды по линии.	1
54	Создание собственной библиотеки.	1
55	Работа над творческим проектом	4
56	Презентация проекта	1
	Итого часов:	60

Материально-техническое обеспечение

Мобильный класс с 12 компьютерами, 12 наборов «Ардуино», комплект дополнительных датчиков, проводов, индикаторов, компьютер учителя, проектор, интерактивная доска.

Система отслеживания и оценивания результатов обучения детей:

- Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения обучающихся практических заданий.
- Итоговый контроль реализуется в форме соревнований (олимпиады) по робототехнике. Формами и методами отслеживания является: педагогическое наблюдение, анализ самостоятельных и творческих работ, беседы с детьми, отзывы родителей, защита проекта.

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.

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.

Интернет-ресурсы

10. <http://www.myrobot.ru> – информационный сайт по робототехнике и микроконтроллерам.
11. <https://alexgyver.ru/lessons/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
12. <https://mypractic.ru> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
13. <https://mikrokontroller.ru/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
14. <http://elektrik.info/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
15. <http://wiki.amperka.ru/> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino
16. <http://wikihandbk.com> – информационный сайт по микроконтроллерам Arduino