

Кинельское управление Министерства образования и науки Самарской области
структурное подразделение центр дополнительного образования «Гармония»
государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа № 4 п.г.т. Алексеевка
городского округа Кинель Самарской области

«Утверждаю»

Директор ГБОУ СОШ № 4
п.г.т. Алексеевка г.о. Кинель
Самарской области


_____ Т.Н. Сазонова
« » _____ 2023 г.

Программа принята на основании решения
малого педагогического совета
СП ЦДО «Гармония»
ГБОУ СОШ № 4 п.г.т. Алексеевка
Протокол № 4 от «16» мая 2023г.

Краткосрочная дистанционная
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа

«Программирование микроконтроллера Arduino»

(ознакомительный уровень)
технической направленности

Возраст детей: 11-17 лет

Срок обучения: 12 часов

Разработчики:

Князев А.С.,

педагог дополнительного образования

Методист: Крайнова Н.Н.

п.г.т. Алексеевка, 2023

Оглавление

1. Оглавление.....	2
2. Пояснительная записка.....	3
3. Учебно-тематический план.....	8
4. Критерии оценки знаний, умений и навыков.....	10
5. Содержание тем программы.....	11
6. Обеспечение программы.....	18
7. Список литературы.....	20

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая краткосрочная программа технической направленности «Программирование микроконтроллера Arduino» адресована обучающимся всем желающим для освоения программирования микроконтроллера в среде Tikenkard. Обучающиеся научатся строить цепи и программировать с помощью блоков кода и языка программирования C++.

Направленность дополнительной общеразвивающей программы «Программирование микроконтроллера Arduino» - техническая.

Актуальность программы заключается в формах и методах преподавания и сроках ее реализации. Дистанционное обучение решает проблему доступности освоения программирования и создания виртуальной электронной цепи в режиме самоизоляции.

Нормативные основания для создания программы:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;
- Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);
- План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года

(утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2023 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства Просвещения Российской Федерации»;

- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 22 сентября 2021г. № 625н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»)

Новизна программа состоит в том, что она разработана с учётом современных тенденций в образовании, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

Отличительной особенностью программы является использование дистанционных образовательных технологий при разработке комплекса методов и приемов, направленных на продуктивную деятельность; формирование интереса у обучающихся к программированию.

Педагогическая целесообразность заключается в применении на занятиях проблемного подхода, при котором дети учатся сами планировать свои действия, отбирать материал для достижения цели, контролировать свою деятельность и оценивать ее результаты.

В процессе реализации программы проводятся занятия с использованием аудиовизуальной информации по всем темам образовательной программы. Аудиовизуальная информация представлена в форме: видеозапись, он-лайн занятие.

Программа предусматривает «стартовый» (ознакомительный) уровень освоения содержания программы, предполагающий использование общедоступных универсальных форм организации материала, минимальную сложность задач, поставленных перед обучающимися.

Цель программы – формирование у обучающихся интереса к программированию, построению цепей и созданию собственных схем.

Задачи программы

Обучающие:

- формирование навыка владения техническими средствами обучения и программами;
- обучение простейшим приемам программирования;
- обучение приемам работы с платой Arduino.

Развивающие:

- развитие образного мышления;
- развитие интереса к научно-техническому творчеству ;
- формирование поведения потребности самовыражения в разных видах деятельности.

Воспитывающие:

- воспитание ценностно-личностных качеств: трудолюбия, ответственности, аккуратности;
- воспитание настойчивости в преодолении трудностей, в выполнении поставленных задач.

Сроки реализации: программа рассчитана на 12 часов.

Формы обучения:

В реализации данной программы используются современные педагогические, информационные технологии, технологии дистанционного и электронного обучения, фронтальная работа (одновременная работа со всеми обучающимися) и индивидуальные методы (индивидуальное выполнение практических заданий).

В рамках онлайн занятий посредством платформ «Сферум» и «Яндекс-Телемост» обучающимся предоставляется теоретический аудиовизуальный материал по теме.

В офлайн режиме посредством социальных сетей и мессенджеров обучающимся передается видео, презентационный материал с инструкцией выполнения заданий.

Формы организации деятельности: дистанционная.

Режим занятий: 2 раз в неделю. Одно занятие длится 2 часа.

Образовательная технология: интерактивное обучение.

Ожидаемые результаты:

Личностные УУД:

- проявление учебно-познавательного интереса к программированию;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- формирование навыка самостоятельной работы над созданием цепей.

Метапредметные УУД:

Познавательные:

- приобретать и осуществлять практические навыки и умения в работе с различными кодами, компонентами и платой Arduino;
- развивать фантазию, воображение, память и целеустремленность;
- осуществлять поиск нужной информации для выполнения задачи, с использованием учебной и дополнительной информации в открытом информационном пространстве.

Коммуникативные:

- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности;
- учитывать разные мнения и интересы, обосновывать собственную позицию;
- допускать существование различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленных задач;
- сотрудничать со взрослыми и сверстниками, оказывать взаимопомощь.

Регулятивные:

- осуществлять итоговый и пошаговый контроль в своей деятельности, вносить необходимые коррективы;
- отбирать и выстраивать оптимальную технологическую последовательность реализации собственного проекта.

Предметные знания и умения.

Обучающийся должен знать и соблюдать правила техники безопасности при работе с электронными цепями, электрическими приборами и компьютерной техникой;

- знать о правильном подборе нужных компонентов и деталей;
- уметь правильно распределить и подключить электронную цепь ;
- уметь программировать при помощи кодов и блоков».

Учебно-тематический план

№	Тема занятия	Кол-во часов			ЭОР (электронный образовательный ресурс)	Формы контроля
		Он-лайн	Офф-лайн	Всего		
1.	«Учимся мигать светодиодом»	1	1	2	<p>теория: https://www.youtube.com/watch?v=CH4Y0hXYR-4&t=15s</p> <p>практика: https://www.tinkercad.com/</p>	<p>Изучение материала и выполнение практического задания:</p> <p>Отчет по выполнению задания через мессенджер педагогу.</p>
2.	«Бегущий огонь»	1	1	2	<p>теория: https://www.youtube.com/watch?v=Yx4WF4YIyQ4</p> <p>практика: https://www.tinkercad.com/</p>	<p>Изучение материала и выполнение практического задания:</p> <p>Отчет по выполнению задания через мессенджер педагогу.</p>
3.	«Подключение кнопки к ардуино. Монитор порта».	1	1	2	<p>теория: https://www.youtube.com/watch?v=YYUfKVYi2XU</p> <p>практика: https://www.tinkercad.com/</p>	<p>Изучение материала и выполнение практического задания:</p> <p>Отчет по выполнению задания через мессенджер педагогу.</p>

4.	«Фоторезистор, переменные»	1	1	2	<p>теория: https://www.youtube.com/watch?v=eoz27hWSiJI</p> <p>практика: https://www.tinkercad.com/</p>	<p>Изучение материала и выполнение практического задания:</p> <p>Отчет по выполнению задания через мессенджер педагогу.</p>
5.	«Сервопривод»	1	1	2	<p>теория: https://www.youtube.com/watch?v=qQNrHwyJYqs</p> <p>практика: https://www.tinkercad.com/</p>	<p>Изучение материала и выполнение практического задания:</p> <p>Отчет по выполнению задания через мессенджер педагогу.</p>
6.	«Управление светодиодами через Сдвиговый регистр»	1	1	2	<p>теория: https://www.youtube.com/watch?v=3XNdumDglxk</p> <p>практика: https://www.tinkercad.com/</p>	<p>Изучение материала и выполнение практического задания:</p> <p>Отчет по выполнению задания через мессенджер педагогу.</p>
Итого:		6	6	12		

Критерии оценки знаний, умений и навыков при освоении программы

Для того чтобы оценить усвоение программы используются следующие методы диагностики: наблюдение, выполнение практических заданий.

Применяется 3-х балльная система оценки знаний, умений и навыков обучающихся (выделяется три уровня: низкий, средний, высокий). Итоговая оценка результативности освоения программы проводится путём вычисления среднего показателя, основываясь на суммарной составляющей по итогам освоения программы.

Уровень освоения программы ниже среднего – ребёнок овладел менее чем 50% предусмотренных знаний, умений и навыков, испытывает серьёзные затруднения при работе с учебным материалом; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

Средний уровень освоения программы – объём усвоенных знаний, приобретённых умений и навыков составляет 50-70%; работает с учебным материалом с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца; удовлетворительно владеет теоретической информацией по темам курса.

Уровень освоения программы выше среднего – обучающийся овладел на 70-100% предусмотренным программой учебным планом; работает с учебными материалами самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества; свободно владеет теоретической информацией по курсу, умеет анализировать и применять полученную информацию на практике.

Содержание тем программы:

Тема 1. «Учимся мигать светодиодом».

Теория: Изучить свойства макетной платы, правильного подключения цепи и использования RGB- светодиода.

Практика: Собираем схему, как показано на картинке.

Светодиод: обращаем внимание на длину ножек светодиода. Длинная - анод (плюс), её подключаем на 13 ножку Ардуино. Короткая - катод (минус), её через резистор на 220 Ом подключаем к ножке GND (ground = земля = минус).

Резистор: когда вы будете перетаскивать детали на плату, tinkercad предложит выбрать свойство того или иного элемента в отдельном окошке. Для резистора таким свойством является сопротивление. Меняя сопротивление, меняется цветовая маркировка резистора (полоски). по кругу.

Теперь выводим окошко "Code". Перед вами появились цветные блоки с английскими надписями. Разберемся подробнее, а заодно подучим английский язык.

Set pin - задать значение ножки (ножка Ардуино, называется пином).

HIGH - ВКЛ = включить LOW - ВЫКЛ = выключить

wait - ждать.

После того, как написали свою первую программу жмем Start Simulation.

И кричим "Урррррааа! Заработало!!!". Прямо как кот матроскин, когда его галчонок впервые заговорил.

Тема 2. «Бегущий огонь».

Теория: Изучить правильное подключение несколько светодиодов по схеме, запрограммировать по блоку кода.

Практика: Для Бегущего огня (гирлянды), нам необходимо будет подключить к плате несколько светодиодов. Возьмем пять. Мы с вами

научились подключать 1 светодиод: Анод (+) подключаем на цифровой пин Ардуино, катод (-) через резистор на 220 Ом на gnd. Сейчас необходимо будет проделать то же самое с каждым светодиодом.

Внимание! Анод каждого светодиода мы подключаем с отдельному пину, т.к. нам необходимо управлять каждым светодиодом отдельно, а катоды все объединяем в общий минус на макетной плате и заводим на Ардуино одним проводом.

Справились? Отлично!

Теперь пишем программу. Пусть для начала все наши светодиоды по очереди включаются, а потом в обратном порядке гаснут. Итак, переводим каждый пин, на котором установлен светодиод в положение HIGH и с интервалом 1 секунда (wait). Когда все светодиоды светятся, начинаем выключать их в обратном порядке. Переводим в положение LOW.

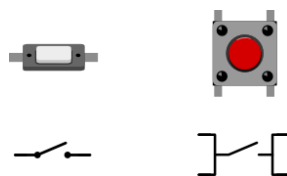
Т.к. действие происходит в цикле (т.е. постоянно повторяется. Выполнив последнюю команду возвращается к первой), в конце действия мы снова ставим команду ждать, т.к. иначе после выключения светодиода 13, он снова мгновенно включится.

Тема 3. «Подключение кнопки к ардуино. Монитор порта.»

Теория: Изучить правильное подключение кнопки и электронных компонентов на макетной плате.

Практика:

С кнопкой дела обстоят чуть сложнее. Зачастую у тактовой кнопки 4 парные ножки. На картинке схематически изображены 2 вида таких кнопок.



Если вы работаете с кнопкой с 4 ножками, то возьмите кнопку как показано на фото. Именно эти две ножки будут считаться разными контактами

и с ними мы будем работать. Их устанавливаем в разные дорожки макетной платы.



Итак, подключаем светодиод, как это д Для того, чтобы включать и выключать светодиод по кнопке, нам необходимо научить плату считывать (определять) состояние кнопки. 2 состояния кнопки: Включено (HIGH или 1) и выключено (LOW или 0).

Кнопка подключена к цифровому пину, который в отличие от аналоговых пинов может выдавать только 0 или 1. Для того, чтобы считывать состояние подключенной детали, нам понадобится команда `digitalRead` или `read digital pin` (номер пина), а так же команда `if () ; else`, переводится как Если () ...; иначе...

Если сформулировать алгоритм на русском языке, мы должны получить следующую программу: Если (кнопка нажата) включить светодиод, иначе выключить. Теперь адаптируем этот алгоритм под особенности языка СИ: едали в уроке 1 и подключаем кнопки.

Для подключения кнопки нам понадобится резистор на 10 КОм (кстати, сколько Ом в 10 КОмах?). Кнопку мы подключаем тремя контактами. Если (Считываем цифровой пин 5 и он ВКЛ) тогда установить цифровой пин 13 в положение ВКЛ, иначе установить цифровой пин 13 в положение ВЫКЛ.

Теперь делаем все то же самое в вашей программе.

13 пин (встроенный светодиод, о котором мы уже говорили) в программе Tinkercad обозначается как `built-in LED`

Включаем симуляцию, нажимаем на кнопку курсором мышки и смотрим на работу светодиода.

Миссия: Подключите второй светодиод и пусть при нажатой кнопке светится один светодиод, при выключенной - другой - успехов!

Тема 4. «Фоторезистор, переменные».

Теория: Подключения светодиода, работающего в зависимости от интенсивности освещения.

Практика: Фоторезистор - дает нам возможность определять интенсивность освещения. Именно с ним мы и будем работать. Подключаем светодиод (желательно по памяти) и фоторезистор.

Для того, чтобы видеть значения, выдаваемые фоторезистором, познакомимся с важнейшим понятием: ПЕРЕМЕННАЯ и монитор порта. Переменная в программировании - это как полочка, на которую вы можете положить все, что угодно. Наша переменная будет отображать интенсивность освещения, которую мы будем считывать с АНАЛОГОВОГО входа ардуино. В первую очередь нам необходимо зайти в раздел Variables (Переменные) и нажать "Create variable" (Создать, а точнее объявить, переменную).

Мы назвали нашу переменную FotoRez. Следующим шагом необходимо объяснить программе, что данные освещенности для нашей переменной мы будем брать с АНАЛОГОВОГО пина A0.

Выводим монитор порта.

Что это такое? Чтобы видеть, как с цифровом значении плата воспринимает данные, поступающие с фоторезистора, необходимо открыть так называемый Serial Monitor (монитор порта). Он будет в режиме реального времени выводить данные на экран.

Теперь, если мы откроем монитор и запустим. Предположим, нам необходимо автоматически включать свет в помещении или во дворе дома, когда темнеет. Опытным путем мы выяснили, что "темнеет" для нашего

датчика и нашей платы выражается в числовом значении от 0 до 400. После 400 уже светло и свет не нужен.

Пишем нашу задачу в программе примерно так: Вывести монитор порта для ФотоРезистора. Данные ФотоРезистора считать с аналога А0, если значение ФотоРезистора < 400 , тогда включить светодиод, иначе выключить светодиод.

Запускаем симуляцию, меняем положение бегунка над фоторезистором, наблюдаем за реакцией светодиода.

Готово!

Ваша миссия: Установить 3 светодиода, Зеленый, Желтый, Красный.

При освещенности в диапазоне 0-400 светится красный, 401-800 желтый, 801-1023 зеленый.

Тема 5. «Сервопривод»

Теория: Изучение управлением сервоприводом с помощью ардуино

Практика: Сервопривод управляется ШИМ (широтно-импульсная модуляция) сигналом с Ардуино. Ширина импульса (= длительность импульса) определяет положение оси мотора. Если отправить на серву сигнал с шириной импульса 1,5 микросекунды (мс), сервопривод встанет в нейтральное положение (90градусов). Минимальные и максимальные углы (0 и 180 градусов соответственно) обычно соответствуют 1мс и 2 мс.

Обратите внимание, что некоторые сервоприводы имеют отклонения от этих значений в зависимости от производителя и типа сервы. Но центральное положение практически всегда будет иметь длительность импульса 1,5 мс.

Программный код для управления сервоприводом очень простой. Необходимо указать ШИМ порт на output, а в цикле прописывать импульсы определенной длительности и частоты.

Удобнее пользоваться штатной библиотекой для сервопривода.

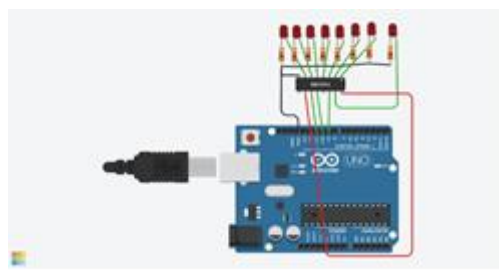
Тема 6. «Управление светодиодами через Сдвиговый регистр».

Теория: Изучение подключения микросхемы 74СН595, для преобразования последовательного сигнала.

Практика: В данном материале описывается подключение 8 светодиодов к ардуино по трем проводам. Что бы совершить это чудо нам необходим сдвиговый регистр. В данном случае это 74СН595.

Суть работы данной микросхемы - преобразование последовательного сигнала от управляющего устройства (в нашем случае от Ардуино) в параллельный сигнал (тут на нем горят светодиоды). Подключая последовательно такие регистры можно управлять большим количеством диодов, так же по трем проводам.

Соберите и протестируйте пример.



```
#define DATA_PIN 9 // пин данных (англ. data)
```

```
#define LATCH_PIN 10 // пин строба (англ. latch)
```

```
#define CLOCK_PIN 11 // пин такта (англ. clock)
```

```
int i = 0;
```

```

byte ledM[8] = { //создаем массив из 8 светодиодов

0b00000001, 0b00000011, 0b00000111, 0b00001111, 0b00011111,

0b00111111, 0b01111111, 0b11111111};

//указываем, какой пин микросхемы Q0-Q7 включать (1), а какой
выключить (0).

void setup()

{pinMode(DATA_PIN, OUTPUT);

pinMode(CLOCK_PIN, OUTPUT);

pinMode(LATCH_PIN, OUTPUT);

pinMode(BUTTON_PIN, INPUT_PULLUP);} void loop()

{// для записи в 74НС595 нужно притянуть пин строба к земле

digitalWrite(LATCH_PIN, LOW);

// задвигаем (англ. shift out) байт-маску бит за битом,

// начиная с младшего (англ. Least Significant Bit first)

shiftOut(DATA_PIN, CLOCK_PIN, LSBFIRST, ledM[i]);

// чтобы переданный байт отразился на выходах Qx, нужно

// подать на пин строба высокий сигнал

digitalWrite(LATCH_PIN, HIGH);

delay(800);

i++;

```

```
if (i>8) i=0;}
```

Некоторые пояснения к коду. Для того, чтобы передать порцию данных, которые будут отправлены через сдвиговый регистр далее, нам нужно подать LOW на latch pin (вход STcp микросхемы), затем передать данные, а затем отправить HIGH на latch pin, после чего на соответствующих выходах 74НС595 появится переданная комбинация высоких и низких уровней сигнала.

Для передачи данных мы использовали функцию shiftOut(dataPin, clockPin, bitOrder, value). Функция ничего не возвращает, а в качестве параметров ей нужно сообщить пин Arduino, который подключен ко входу DS микросхемы (data pin), пин Arduino, соединенный со входом SHcp (clock pin), порядок записи битов: LSBFIRST (least significant bit first) — начиная с младшего, или MSBFIRST (most significant bit first) — начиная со старшего, байт данных, который нужно передать. Функция работает с порциями данных в один байт, так что если вам нужно передать больше, придется вызывать ее несколько раз.

Обеспечение программы:

Методическое обеспечение

При реализации программы «Программирование микроконтроллера Arduino» используются как традиционные методы обучения, так и инновационные технологии:

Словесные, наглядные, практические методы, алгоритмический метод, проектный, метод взаимообучения, метод поддержки, дизайн – анализ.

Использование разнообразных форм обучения повышает продуктивность занятий, повышает интерес к учебному процессу у обучающихся.

Занятие состоит из следующих структурных компонентов:

Вводная часть:

- приветствие, организационный момент- подготовка обучающихся к

занятию;

- актуализация знаний, повторение пройденного материала;
- постановка цели занятия перед обучающимися;

Основная часть:

- изучение нового материала;
- выполнение практических заданий.

Заключительная часть:

- закрепление пройденного материала;
- подведение итогов;
- ориентировка на следующее занятие.

Материально-техническое оснащение программы

- компьютер (ноутбук); подключение к сети Интернет, платформы «Сферум» и «Яндекс.Телемост» , «Tikenkard»
- плата Arduino Uno
- набор электронных компонентов.

.

Список литературы:

1. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте Tikenkard
4. Изучаем Arduino без Arduino с помощью Tinkercad и его сервиса Схемы (<https://portal-pk.ru/news/263-izuchaem-arduino-bez-arduino-s-pomoshchyu-tinkercad-i-ego-servisov.html>)
5. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2015. - 336 с.: ил.
6. Петин В.А., Биняковский А.А. «Практическая энциклопедия Arduino.» М.: ДМК Пресс, 2017.-152с.
7. Массимо Банци. «Arduino для начинающих волшебников» ООО «Издательство АСТ», 2012