

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Управление образования администрации Кирилловского  
муниципального района Вологодской области  
Администрация Кирилловского муниципального района  
БОУ КМР "Николоторжская СШ имени  
Е.Н.Преображенского"**

РАССМОТРЕНО


СОГЛАСОВАНО

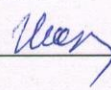
УТВЕРЖДЕНО

Педсовет


Заместитель директора  
по ВР

Директор

  
М.Л. Билькова  
Протокол №1 от «22» 08  
2023 г.

  
О.В. Шабарова  
Протокол №1 от «22» 08  
2023 г.



  
М.Л. Билькова  
Приказ №75 от «22» 08  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дополнительного образования

**«Управляемые и программируемые системы»**

для обучающихся 5-11 классов

**с. Никольский Торжок 2023**



# РАЗДЕЛ I

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Общая характеристика деятельности кружка «Управляемые и программируемые системы»**

Кружок «Управляемые и программируемые системы» является расширением и углублением изучения предметов информатика и физика. В современном мире важность школьной информатики можно сопоставить по значению с введением всеобщей грамотности. Знание компьютера и информационных технологий для учащихся является обязательным условием его дальнейшей полноценной жизни и деятельности.

Одной из ключевых проблем в России является ее недостаточная обеспеченность инженерными кадрами в условиях существующего демографического спада, а также низкого статуса инженерного образования при выборе будущей профессии выпускниками школ. Сейчас необходимо активно начинать массовую популяризацию профессии инженера и вести эффективную планомерную работу по профориентации. Детям нужны образцы для подражания в области инженерной деятельности. Программа "Управляемые и программируемые системы" направлена на внедрение и распространение лучших практик по профориентации талантливой молодёжи на инженерно - конструкторские специальности. Занятия позволяют школьникам ощутить волшебство в работе инженера, дадут почувствовать творческий путь от «идеи» до её «реализации», т.е. весь производственный цикл. Для них он нов и интересен. Микроэлектроника является эффективным методом для изучения важных областей науки, технологии, конструирования, математики и входит в новую международную образовательную парадигму: образование(Science, Technology, Engineering, Mathematics).

Интерес подрастающего поколения к микропроцессорам и желание освоить современную мировую радио- и микроэлектронику делает педагогически целесообразным ознакомление учащихся с основами знаний в этих областях, используя технологии современного мирового уровня. Изучение взаимодействия технологии современного мирового уровня. Изучение взаимодействия электронных устройств предоставит новое поле для творческой деятельности учащихся.

Программа "Управляемые и программируемые системы" предназначена для учащихся общеобразовательных школ. Для ее освоения не требуется каких-либо специализированных знаний в электротехнике и программировании. В ней рассматривается как управлять, программировать, проектировать, отлаживать и изготавливать современные электронные устройства. Физические принципы работы электронных схем и различных типов радиоэлектронных компонентов иллюстрируются практическими примерами в виде моделей автоматических систем управления. На доступном уровне излагаются теоретические основы цифровой

техники, иллюстрируется, как микроконтроллеры взаимодействуют с окружающим миром. Особое внимание уделяется обмену данными микроэлектронных устройств с компьютером.

Основа учебного оборудования - это открытая платформа Arduino: микроконтроллер и среда его программирования. Arduino легко соединяется с разными электронными компонентами, позволяя создавать различные устройства автоматически. Научившись программировать, учащиеся смогут самостоятельно создавать интересные и полезные электронные устройства.

Содержание программы направлено на воспитание интереса к познанию нового, развитию наблюдательности, умения анализировать, рассуждать, доказывать, проявлять интуицию, творчески подходить к решению учебной задачи.

### **Структура документа**

Рабочая программа кружка "Управляемые и программируемые системы" представляет собой целостный документ, включающий четыре раздела:

- 1) пояснительную записку;
- 2) учебно-тематический план;
- 3) содержание изучаемого курса;
- 4) описание материально-технического обеспечения образовательного процесса.

### **Цель программы**

Цель данной программы - формирования элементов логической и алгоритмической грамотности, коммуникативных умений младших школьников с применением групповых форм организации занятий и использованием современных средств обучения и пропедевтическая подготовка школьников по программированию, познакомить учащихся с микропроцессорной техникой, как основой современной электроники, научить писать программы для микроконтроллеров и отлаживать их на реальном оборудовании, научить управлять простыми системами в разных условиях.

Обучение основано на принципах интеграции теоретического обучения с процессами практической, исследовательской, самостоятельной научной деятельности обучающихся.

### **Задачи программы**

- сформировать умения выделять признаки одного предмета, выделять и обобщать признаки, свойственные предметам группы, выделять лишний предмет из группы предметов, выявлять закономерности в расположении предметов, использовать поворот фигуры при решении учебных задач,

- разделять фигуру на заданные части и конструировать фигуру из заданных частей по представлению;
- сформировать навыки использования компьютерной техники как практического инструмента для работы с информацией в учебной деятельности и повседневной жизни;
  - развитие у учащихся абстрактного, логического и алгоритмического мышления;
  - индивидуализация процесса образования посредством дифференцирования
  - заданий по уровню сложности и объему, что призвано обеспечить эффективность самостоятельной работы учащихся;
  - обучение основам моделирования и программирования, выявление программистских способностей школьников;
  - развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
  - сформировать навыки решения задач с применением таких подходов к решению, которые наиболее типичны и распространены в информатике;
  - расширить кругозор учащихся в областях знаний, тесно связанных с информатикой: знакомство с языками программирования, комбинаторными задачами, логическими играми и некоторыми другими;
  - подготовить учащихся к эффективному использованию информационных технологий в учебной и практической деятельности, развитие творческого потенциала учащихся, подготовка к проектной деятельности, а также освоение знаний, составляющих начала представлений об информационной картине мира, информационных процессах и информационной культуре;
  - формирование компетенций, необходимых при работе с электронными компонентами, устройствами и приборами;
  - обучение приемам работы с технической документацией;
- 
- обучение основам электротехники, радиотехники, электроники;
  - обучение современным методам труда и исследовании в микроэлектронной промышленности;
  - изучение разнообразных видов деятельности в области микроэлектроники;
  - организация разработок технических проектов;
  - формирование активного творческого мышления;
  - стимулирование познавательной активности учащихся посредством включения их в различные виды проектной деятельности;
  - развитие интереса учащихся к различным областям электроники и микроэлектроники;
  - развитие способности ставить перед собой конкретные задачи и добиваться их выполнения;
  - формирование инновационного подхода ко всем сферам жизнедеятельности человека.

## **Формы и методы проведения занятий**

Занятия по программе организованы по принципу непрерывного обучения. Основной подход к обучению — личностно-ориентированный.

Основные формы проведения занятий:

- мультимедиа-лекции;
- беседы, дискуссии;
- практические и лабораторные работы;
- коллективные творческие дела.

В процессе обучения применяется в основном проблемный метод. Также используется диалог и дискуссии.

Основным критерием результативности обучения является способность учащегося уметь управлять техническими системами, самостоятельно решать простейшие задачи при проектировании простых автоматизированных устройств на базе микроконтроллеров, самостоятельно ставить перед собой задачи, осознанно и конструктивно их решать.

Предпочтение отдаётся групповой работе, когда учащиеся объединяются работой над общим проектом. Педагог выступает в роли руководителя проекта, главного технического консультанта и воспитателя.

Дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя мультимедийные презентации и схемы, электронные книги, видеофильмы технической тематики, Интернет-ресурсы, карточки с заданиями.

Единицей учебного процесса является занятие, включающий в себя объяснение нового материала, с выполнением практических заданий в том числе на компьютере с применением платформы Arduino, направленных на закрепление изученного материала, с учетом требований СанПИН.

Текущий контроль осуществляется с помощью самостоятельных и практических работ.

Основная форма подведения итогов по каждой теме — анализ достоинств и недостатков при управлении, сборке и программированию собранных учащимися схем систем управления.

## **Планируемые результаты**

Данный курс расширяет базовый курс и дает учащимся возможность познакомиться с интересным материалом, нестандартными задачами, способствует сотрудничеству с товарищами.

После реализации программы учащиеся должны знать:

- Правила и меры безопасности при работе с электрооборудованием;
- Роль и место микроэлектроники в жизни современного общества;
- Методы проектирования, сборки, настройки, тестирования готовых устройств;
- Основы программирования автоматизированных систем;
- Основы блочного языка программирования;
- Основы функционирования управляемых систем;

Уметь:

- Управлять готовыми системами и устройствами;
- Самостоятельно разрабатывать электрические схемы программируемых автоматизированных устройств;
- Вести индивидуальные и групповые исследовательские работы;
- Самостоятельно программировать микроконтроллеры на одном из популярных языков программирования;
- Самостоятельно изготавливать простые модели систем управления из готовых электронных компонентов;
- Программировать собранные устройства под задачи начального уровня сложности.

## **Описание места кружка в системе общего и дополнительного образования**

Образовательная область: программирование и электротехника.

Данная программа рассчитана на 34 часов из расчета 1 час в неделю в системе дополнительного образования. Срок реализации рабочей учебной программы - один учебный год.

Программа базируется на основе системного анализа технических средств микроэлектроники и принципа типичности: рассматриваются шаблонные схемы, раскрывающие наиболее характерные методы использования электронных компонентов и управления ими.

В основу программы положено моделирование автоматических систем управления на основе микропроцессоров, как современное, наглядное и передовое направление в науке и технике, с одновременным рассмотрением, лежащих в основе, теоретических положений. Такой подход предполагает сознательное и творческое усвоение материала с возможностью, а также в продуктивное использование в опытно-конструкторской деятельностью.

В процессе теоретического обучения школьники знакомятся с физическими основами функционирования управляемых систем, систем электроники и микроэлектроники, историей и перспективах развития этих направлений.

Программа включает проведение практикума, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования

Содержание программы реализуется во взаимосвязи с физикой, математикой, информатикой и технологией.

Программа "Управляемые и программируемые системы" позволяет на практике изучить вопросы:

- Управления беспилотными летательными аппаратами
- Создание управляемых и программируемых устройств из готовых блоков
- Использование специализированных программ, микропроцессоров и электронных компонентов, применяемых при проектировании различных встроенных систем управления;
- Использование языка для программирования встроенных и внешних систем управления;

- Применение типовых схемных решений:
  - управление внешними устройствами с помощью портов ввода/вывода;
  - управление внешними устройствами на примере светодиодов, сервоприводов и т.д.;
  - проверка состояния внешней среды с помощью электронных датчиков;
  - управление жидкокристаллическим дисплеем;
  - управление с помощью кнопок.
- Самостоятельное создание моделей широко известных технических решений систем управления с использованием микропроцессоров.



## РАЗДЕЛ II

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Изучаемые темы	Кол-во часов
<b>Техника безопасности</b>		<b>1</b>
1	Правила эксплуатации компьютера. Техника безопасности .Знакомство с оборудованием.	1
2	Как собрать управляемое устройство.	1
3	Сборка управляемого устройства. Робот.	1
4	Управление. Режимы управления роботом	1
3	Ручное и программное управления . Arduino.	1
4	Как управлять Arduino: среда разработки	1
5	Как заставить Arduino управлять роботом.	1
6	Процедуры управления движением	1
7	Процедуры управления устройствами	1
8	Переменные в программе	1
9	Что такое ветвление, цикл: конструкции if, for, while, switch	1
10	Звук на Arduino.	1
11	Управление светодиодами.	1
12	Как распознать положение системы.	1
13	Как научить Arduino считать.	1
14	Как передавать данные с компьютера на Arduino	1
15	Как научить компьютер видеть.	1
16	Из чего состоит устройство	1
17	Как собрать устройство	1
18	Как заставить устройство двигаться	1
19	Что такое программный интерфейс	1
20	Как описать алгоритм езды	1
21	Как создать собственную библиотеку	1
22	Соревнования роботов.	1
23	История развития авиации.Физические основы полета.	1
24	Аэродинамика крыла и винта. Положения аппарата.	1
25	Управление БПЛА. Основные приемы.	1
26	Препятствия, помехи, ограничения на полеты БПЛА.	1
27	Основные базовые движения БПЛА.	1
28	Подключение к БПЛА. Камера, управление.	1
29	Съёмки камерой. Определение местоположения.	1
30	Движение по маршруту. Программирование маршрута.	1
31	Управление БПЛА. Режимы движения.	1
32	Управление БПЛА. Режимы движения	1
33	Соревнования по маршрутам движения.	1
34	Итоговое занятие.	1

## Раздел III

# СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧАЕМОГО КУРСА

### **Тема 1. Робототехника. (4 ч.)**

Микроконтроллеры. Применение и перспективы развития направления. Производство микропроцессоров в России. Платформа Arduino. Технические спецификации. Правила техники безопасности. Правила работы с оборудованием.

Изучение оборудования и комплекта электронных компонентов. Написание базовой программы. Анализ имеющегося программного кода программы и творческое изменение алгоритма работы программы.

Поиск нужной информации в Интернете. Особенности поиска новой информации. Перевод web-страниц. Принципы работы с Википедией.

### **Тема 2. Программирование микроконтроллеров. Среда разработки приложений (16 ч.)**

Среда разработки приложений для микроконтроллера Arduino. Структура программы.

Изучение среды разработки приложений.

Переменные. Присваивание. Арифметические операции и математические функции. Условный оператор. Операторы сравнения. Циклы.

Управление включением/выключением светодиодов, подключённых к Arduino. Создание и контроль счётчиков включений светодиодов.

Управление и алгоритмы. Открытые и закрытые системы управления. Описание принципа работы. Алгоритм управления.

Цветовые модели. Аддитивная цветовая модель. RGB-куб. Смешение цветов (синтез).

Кодирование информации. Двоичное кодирование. Кодирование информации с помощью светодиодов.

Связь микроконтроллера Arduino с компьютером или другими устройствами, поддерживающими последовательный интерфейс обмена данными. Встроенный монитор последовательного интерфейса. Скорость связи. Функции обмена данными. Переменные резисторы. Фоторезистор.

Применение. Виды светодиодов. Применение светодиодов. Характеристики светодиода. RGB-светодиод. Органические светодиоды. Производство светодиодов (российские светодиоды).

Схема управления включением светодиода в зависимости от окружающей освещённости. Изучение модели системы управления автоматическим

включением/выключением освещения. Звук. Громкоговорители. Пьезоэлектрический эффект.

Пьезокерамические излучатели (пьезоизлучатели). Генерирование звука на пьезоизлучателе.

Таблица соответствия частоты и нот. Последовательность нот как массив элементов.

Массивы. Интерфейс человек-машина. Функции связи микроконтроллера Arduino с компьютером. Изучение системы ввода информации. Единицы измерения температуры. Датчики температуры. Цифровые датчики. Интерфейс 1-Wire. Схема подключения датчика к

Arduino. Программный контроль температурного режима. Жидкокристаллический дисплей (LCD). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру.

### **Тема 3.**

**Творчество и инновации (2 ч)** Творчество в технике. Инновация — что это? Как рассказать о своём изобретении. Проект — что это? Презентация проекта. Размещение информации в сети Интернет.

### **Тема 4. Управляемые системы. Беспилотные летательные аппараты (14 час.)**

История развития авиации. Физические принципы полета. Аэродинамика. Аэродинамика квадрокоптера.

Управление квадрокоптером. Пульт управления. Тренажеры тренировки управления. Простые виды движений. Стабилизация. Движение с препятствиями. Визуальный контроль полета.

Камера. Контроль полета по камере. Съёмка объектов в полете. Навигация. Движение по сложным маршрутам. Режимы полета. Программирование движения. Законодательство РФ о применении БПЛА.

## Раздел IV

# ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### Литература

1. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
2. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СО ЛОН- Пресс,2003. — 288с.
3. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ- Петербург, 2006. — 432с..
4. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.
5. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).

### Веб-ресурсы:

1. <http://www.arduino.cc>. Официальный сайт производителя.
2. <http://www.arduino.ru>. Русская версия официального сайта.
3. <http://wiki.amperka.ru>. Теоретические основы схемотехники.
4. <http://quarkstream.wordpress.com>. Arduino и образование по физике..
5. <http://www.freeduino.ru>. Сайт ООО «Микромодульные технологии», выпускающего аналог Arduino.
6. <http://pobot.ni/category/2/>. Сайт с практическими статьями по работе и программированию микроконтроллеров Arduino.
7. <http://www.mblock.cc/> Веб среда для программирования устройств Arduino.

## **Учебное оборудование**

- персональный ноутбук “Rikom” с выходом в интернет;
- макетная плата с микроконтроллером (Arduino или аналог);
- Расширенный робототехнический набор
- Учебные наборы программируемых робототехнических платформ
- Квадрокоптеры малые для полета в закрытых помещениях
- Квадрокоптеры Mavik с камерами

## **Паспорт программы**

**Полное название программы** Рабочая программа дополнительного образования "Управляемые и программируемые системы"

**Авторы, должность**

Романов Николай Александрович, учитель физики, информатики

**Возраст детей**

10-17 лет

**Направленность**

Научно-техническая

**Срок реализации программы**

1 год  
(34 учебных часа)

**Вид программы**

Авторская, экспериментальная

**Уровень реализации**

Основное общее образование

**Уровни освоения**

Основной, профессионально-ориентированный

**Способы освоения содержания**

Исследовательский, проектный, эвристический, творческий

## **Статус документа**

Примерная программа составлена на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования и федерального образовательного стандарта среднего образования.