

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Комсомольская основная общеобразовательная школа»  
Октябрьского района  
ХМАО-Югры

**РАССМОТРЕНО**

Заседание МО  
протокол  
№ 1 от  
31.08.2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор

 Г.В. Пестунова

Приказ № 82 от  
от 31.08.2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КРУЖКА  
"ТЕХНИЧЕСКИЙ"**

для обучающихся 7 – 9 классов  
Научно-техническое направление

**Составитель:**

Миняков Сергей Александрович,  
учитель физики и информатики  
первой квалификационной категории

п. Комсомольский  
2023 год

## **I. Пояснительная записка**

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи.

Кружок «**Технический**» предназначен для того, чтобы учащиеся имели представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного кружка позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарик ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Робототехника — прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на электронику, механику и программирование. Для обучения учащихся, склонных к естественным наукам, технике или прикладным исследованиям, важно вовлечь их в такую учебно-познавательную деятельность и развить их способности в дальнейшем.

В отличие от LEGO роботов, которые собираются из блоков, робототехника на основе Arduino открывает больше возможностей, где можно использовать практически все что есть под руками.

На современном этапе в условиях введения ФГОС возникает необходимость в организации урочной и внеурочной деятельности, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. Целью использования кружка «Технический» является овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. Дети работают с микросхемой Arduino UNO и наборами датчиков. Применение роботостроения в школе, позволяет существенно повысить мотивацию учащихся, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет школьникам в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

### **Цели и задачи кружка.**

**Цель:** образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Arduino, содействие развитию технического творчества, развитие инновационной деятельности в образовательных учреждениях.

#### **Задачи:**

1. Стимулирование мотивации учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность ребенка.
2. Развитие интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
3. Развитию конструкторских, инженерных и вычислительных навыков.
4. Развитие мелкой моторики.
5. Формирование умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

### **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 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 урок, включающий в себя объяснение нового материала, составление конспекта и выполнение практических заданий на компьютере с применением платформы Arduino, направленных на закрепление изученного материала, с учетом требований СанПИН.

Текущий контроль осуществляется с помощью самостоятельных и практических работ, а также устного опроса.

## **II. Планируемые результаты реализации программы**

Так как кружок посещают дети разного возраста (7 - 9 класс), планируемые результаты реализации программы являются общими для всей группы обучающихся. Это достигается благодаря личностно-ориентированному и проектному подходу обучения.

**Личностными результатами** изучения является формирование следующих умений:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы.
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.
- навыки взаимо- и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике;

**Предметные образовательные результаты:**

- определять, различать и называть детали конструктора,
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

**Метапредметными результатами** изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД):

**Познавательные УУД:**

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по Робототехнике.

#### **Регулятивные УУД:**

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя;

#### **Коммуникативные УУД:**

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

### **III. Формы подведения итогов**

Диагностика уровня усвоения материала осуществляется: по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке, по результатам конкурсных работ (в течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов).

### **IV. Формы организации учебного процесса**

- Практическая направленность занятий, выполнение законченного практического проекта на каждом занятии аудиторные занятия.
- В малых группах, индивидуализированные образовательные траектории.

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

Образовательная область: программирование и электротехника.

Настоящая программа реализуется в рамках внеурочной деятельности для учащихся 7-9 классов, которые впервые будут знакомиться с платформой Arduino. Данная программа рассчитана на **34 часа из расчета 1 час в неделю** в системе дополнительного образования. Срок реализации рабочей учебной программы – **один учебный год**.

Программа включает проведение практикума, включающего проведение лабораторно-практических, исследовательских работ и прикладного программирования. В ходе специальных и профессиональных компетенции по использованию электронных компонентов в микропроцессорных автоматизированных системах управления, закрепляемые в процессе разработки проектов.

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

Программа «Технический» позволяет на практике изучить вопросы:

- использование специализированных программ, микропроцессоров и электронных компонентов, применяемых при проектировании различных встроенных систем управления;
- использование языка Си 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.

### **VI. Содержание изучаемого курса**

### **Основы радиоэлектроники (1 часа)**

Правила техники безопасности. Знакомство с историей электроники, основными радиоэлектронными компонентами, измерительными приборами.

### **Знакомство с контроллером Ардуино (2 часа)**

Микроконтроллеры в нашей жизни, контроллер Ардуино, структура и состав Ардуино. Среда программирования для Ардуино.

*Практическая часть:*

1. Рабочий лист
2. Простейшая программа (мигающий светодиод)

### **Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино (2 часа)**

Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске.

*Практическая часть:*

1. Маячок
2. Железнодорожный семафор
3. Светофор (3 секции)

### **Широтно-импульсная модуляция (2 часа)**

Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Ардуино.

*Практическая часть:*

1. Маячок с нарастающей убывающей яркостью
2. Моделируем пламя свечи

### **Программирование Ардуино. Пользовательские функции (2 часа)**

Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные.

*Практическая часть:*

1. Передаём сообщение азбукой Морзе
2. «Все цвета радуги». Управление RGB-светодиодом

### **Сенсоры. Датчики Ардуино (2 часа)**

Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы.

*Практическая часть:*

1. Светильник с управляемой яркостью
2. Автоматическое освещение
3. Измерение температуры термометр

### **Кнопка – датчик нажатия (4 часов)**

Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.

*Практическая часть:*

1. Светофор с секцией для пешеходов и кнопкой управления
2. Кнопочный переключатель
3. Светильник с кнопочным управлением
4. Кнопочные ковбои

### **Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор (2 часа)**

1. Счёт до 10, обратный счёт
2. Секундомер

### **Микросхемы. Сдвиговый регистр (2 часа)**

Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра.

*Практическая часть:*

1. Гирлянда светодиодов — варианты

### **Творческий конкурс проектов по пройденному материалу (2 часа)**

*Практическая часть:*

1. Комнатный термометр с индикацией температуры
2. Метеостанция
3. Проект на свободную тему

### **Библиотеки, класс, объект (2 часа)**

Что такое библиотеки, использование библиотек в программе. Библиотека math.h, использование математических функций в программе.

*Практическая часть:*

1. Создание модели управляемого светофора
2. Проект на свободную тему

### **Жидкокристаллический экран (2 часа)**

Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal. Вывод сообщений на экран.

*Практическая часть:*

1. Вывод сообщений на экран дисплея

### **Транзистор – управляющий элемент схемы (1 часа)**

Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино.

*Практическая часть:*

1. Светодиодные сборки
2. Управление реле
3. Управление нагрузкой

### **Управление двигателями (4 часа)**

Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h.

*Практическая часть:*

1. Миксер
2. Пантограф

### **Управление Ардуино через USB (2 часа)**

Использование SerialMonitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.

*Практическая часть:*

1. Передача текстовых сообщений азбукой Морзе
2. Управление светильником текстовыми командами

### **Работа над творческим проектом и его защита (4 часов)**

## **VII. Календарно-тематическое планирование**

№ п/ п	Название темы/урока	Количе ство часов	Сроки	
			План	Дата

<b>Основы радиоэлектроники (1 час).</b>				
1	Правила техники безопасности. Знакомство с основными радиоэлектронными компонентами, измерительными приборами.	1		
<b>Знакомство с контроллером Ардуино (2 часа).</b>				
2	Микроконтроллеры в нашей жизни. Контролер Ардуино. Практическая работа.	1		
3	Структура и состав Ардуино. Среда программирования Ардуино. Практическая работа	1		
<b>Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Ардуино (2 часа).</b>				
4	Управление электричеством. Законы электричества. Практическая работа.	1		
5	Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске. Практическая работа.	1		
<b>Широтно-импульсная модуляция (2 часа).</b>				
6	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью ШИМ. Практическая работа.	1		
7	Циклические конструкции, датчик случайных чисел. Использование датчика в программировании для Ардуино. Практическая работа.	1		
<b>Программирование Ардуино. Пользовательские функции (2 часа).</b>				
8	Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Практическая работа.	1		
9	Параметры подпрограмм, локальные и глобальные переменные. Практическая работа.	1		
<b>Сенсоры. Датчики Ардуино (2 часа).</b>				
10	Роль сенсоров в управляемых системах. Сенсоры и переменные резисторы. Делитель напряжения. Потенциометр. Практическая работа.	1		
11	Аналоговые сигналы на входе Ардуино. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. Практическая работа.	1		
<b>Кнопка – датчик нажатия (4 часа).</b>				
12	Особенности подключения кнопки. Практическая работа.	1		
13	Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Практическая работа.	1		
14	Программное устранение дребезга. Практическая работа.	1		
15	Булевские переменные и константы, логические операции. Практическая работа.	1		
<b>Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор (2 часа).</b>				
16	Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором. Практическая работа.	1		
17	Программирование: массивы данных. Практическая работа.	1		
<b>Микросхемы. Сдвиговый регистр (2 часа).</b>				
18	Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Практическая работа.	1		
19	Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра. Практическая работа.	1		
<b>Творческий конкурс проектов по пройденному материалу (2 часа).</b>				

20	Выполнение творческих работ	1		
21	Выполнение творческих работ	1		
<b>Библиотеки, класс, объект (2 часа).</b>				
22	Что такое библиотеки. Использование библиотек в программе. Практическая работа.	1		
23	Библиотека math.h, использование математических функций в программе. Практическая работа.	1		
<b>Жидкокристаллический экран (2 часа).</b>				
24	Назначение и устройство жидкокристаллических экранов. Библиотека LiquidCrystal. Практическая работа.	1		
25	Вывод сообщений на экран. Практическая работа.	1		
<b>Транзистор – управляющий элемент схемы (1 час).</b>				
26	Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Ардуино. Практическая работа.	1		
<b>Управление двигателями (2 часа).</b>				
27	Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серводвигатели. Управление коллекторным двигателем. Практическая работа.	1		
28	Управление скоростью коллекторного двигателя. Управление серводвигателем: библиотека Servo.h. Практическая работа.	1		
<b>Управление Ардуино через USB (2 часа).</b>				
29	Использование SerialMonitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Практическая работа.	1		
30	Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case. Практическая работа.	1		
<b>Работа над творческим проектом (4 часа).</b>				
31	Выполнение творческих работ	1		
32	Выполнение творческих работ	1		
33	Выполнение творческих работ	1		
34	Выполнение творческих работ	1		

### **VIII. Используемые материалы**

1. Катцен С. PIC-микроконтроллеры. Все, что вам необходимо знать/ пер. с англ. Евстифеева А.В. — М.: Додэка-XXI, 2008- 656 с.
2. Кравченко А.В. 10 практических устройств на AVR-микроконтроллерах. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», К. «МК-Пресс», 2008. — 224с.
3. Голубцов М.С. Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. — М.: СО ЛОН-Пресс, 2003. — 288с.
4. Тавернье К. PIC-микроконтроллеры. Практика применения/ пер.с фр. — М.: ДМК Пресс, 2004. — 272с.
5. Микушин А.В. Занимательно о микроконтроллерах. — СПб.: БХВ- Петербург, 2006. — 432с.
6. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.1. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 336с.
7. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.2. — М.: ООО «ИД Скимен», 2002. — 392с.
8. Фрунзе А.В. Микроконтроллеры? Это же просто! Т.3. — М.: ООО «ИД Скимен», 2003. — 224с.
9. Суэмацу Ё. Микрокомпьютерные системы управления. Первое знакомство. / Пер. с яп; под ред. Ёсифуми Амэмия. — М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2002. — 226с.



10. Ревич Ю.В. Занимательная микроэлектроника. — СПб.: БХВ-Петербург, 2007. — 592с.
11. Эванс Б. Arduino блокнот программиста /пер. с англ. В.Н.Гололобов (электронная книга).
- 12.

#### Веб-ресурсы:

1. <http://www.arduino.ru>. Русская версия официального сайта.
2. <http://wiki.amperka.ru>. Теоретические основы схемотехники.
3. <http://quarkstream.wordpress.com>. Arduino образование по физике.

### IX. Учебное оборудование

Для реализации программы необходимо следующее учебное оборудование и программное обеспечение (1 учебный комплект на 1-2 учащихся):

- персональный компьютер с выходом в интернет;
- макетная плата с микроконтроллером (Arduino или аналог);
- среда разработки программ Arduino IDE;
- электронные компоненты:

№	Наименование	Количество
1.	Макетная плата (Breadboard)	1 шт.
2.	Резистор 220 Ом, 0,5 Вт	10 шт.
3.	Резистор 2200 Ом, 0,5 Вт	10 шт.
4.	Резистор 10000 Ом, 0,5 Вт	10 шт.
5.	Светодиод (зелёный), 2,5 В	4 шт.
6.	Светодиод (красный), 2,3 В	4 шт.
7.	Светодиод (синий), 3,8 В	4 шт.
8.	Светодиод (жёлтый), 2,5 В	4 шт.
9.	Фоторезистор	1 шт.
10.	Датчик Холла	1 шт.
11.	Тензорезистор	2 шт.
12.	Соединительные провода	1 комплект
13.	Мультиметр М-818	1 шт.
14.	USB-кабель	1 шт.
15.	Конденсаторы керамические 10 нФ	10 шт.
16.	Конденсаторы керамические 100 нФ	10 шт.
17.	Текстовый ЖК дисплей 16x2	1 шт.
18.	Транзистор полевой MOSFET IRF820PbF	1 шт.
19.	Конденсаторы электролитические ЮмкФ	5 шт.
20.	Кнопка тактовая	2 шт.
21.	Переменный резистор (1 МОм)	1 шт.
22.	Потенциометр (10 кОм)	1 шт.
23.	Пьезодинамик	1 шт.
24.	Диоды	5 шт.
25.	Разъём для батарейки 9 В (Крона) со штекером питания	1 шт.
26.	Сервопривод	1 шт.

27.	Двигатель постоянного тока	1 шт.
28.	Транзисторы биполярные	5 шт.
29.	Датчик температур	1 шт.

### Паспорт программы

**Полное название программы** Образовательная программа дополнительного образования детей «Технический»

**Авторы, должность** Миняков Сергей Александрович, учитель физики, информатики

**Возраст детей** 13-15 лет

**Направленность** Научно-техническая

**Срок реализации программы** 1 год  
(34 учебных часа)

**Вид программы** Авторская, экспериментальная

**Уровень реализации** Основное общее образование

**Уровни освоения** Углублённый, профессионально-ориентированный

**Способы освоения содержания** Исследовательский, проектный, эвристический, творческий

#### Статус документа

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

Учитель физики, информатики  / Миняков С.А./