

Муниципальное бюджетное общеобразовательное  
учреждение «Северская гимназия»

ПРИНЯТО

Решением педагогического совета  
Протокол от «29» мая 2024 года  
№ 9

УТВЕРЖДАЮ

\_\_\_\_\_  
С.В. Высоцкая,  
директор МБОУ «Северская гимназия»  
Приказ от «29» мая 2024г. № 374

Новые места ДОД.  
Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
**«Робототехника на основе Arduino»**

Возраст обучающихся: 16 - 18 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель программы:  
Петров Дмитрий Игоревич,  
учитель информатики и ИКТ,  
без категории

Северск, 2024г.

## 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.

**Актуальность** программы кружка «**Робототехника на основе Arduino**» состоит в том, что задача современной школы дать представление обучающимся о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволит 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. Конструируя и программируя, дети помогают друг другу.

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.

### **Учебно-методическое обеспечение:**

- Ноутбук
- Обзорный экран / интерактивная доска
- Персональные компьютеры (рабочие станции учеников)
- Наборы элементов для конструирования
- Наборы для конструирования роботов с одноплатным компьютером
- Наборы для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino

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 «Робототехника на основе Arduino» 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. С их помощью школьник может запрограммировать робота - умную машинку на выполнение определенных функций.

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.

**Цель:** формирование интереса детей к техническим видам творчества в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов на основе Arduino.

**Задачи:**

1. Расширить знания обучающихся об окружающем мире, о мире техники, техническом творчестве.
2. Стимулировать мотивацию обучающихся к получению знаний, помочь в формировании творческой личности ребенка.
3. Развивать интерес к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям.
4. Развивать конструкторские, инженерные и вычислительные навыки.
5. Развивать мелкую моторику.
6. Формировать умения достаточно самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования моделей.

**Место курса «Робототехника на основе Arduino» в учебном плане**

**Формы обучения:** очная, дневная.

**Объем и срок освоения:**

Одно занятие по 2 часа в неделю в течение учебного года.

**Адресат программы:**

Настоящая программа реализуется в рамках дополнительного образования для учащихся специализированного 10 - 11 классов инженерно-технического направления образовательных учреждений, которые впервые будут знакомиться с базой Arduino.

Программа рассчитана в том числе и для обучения детей с ОВЗ (ограниченными возможностями здоровья) и детей-инвалидов.

Программа обеспечивает реализацию прав детей с ОВЗ и детей-инвалидов на участие в программах дополнительного образования, что является одной из важнейших задач государственной образовательной политики. Расширение образовательных возможностей этой категории обучающихся является наиболее продуктивным фактором социализации детей-инвалидов и детей с ограниченными возможностями здоровья в обществе.

Программа Робототехника на основе Arduino решает проблему реализации образовательных потребностей детей, относящихся к данной категории, защиты прав, адаптации к условиям организованной общественной поддержки их творческих способностей, развития их жизненных и социальных компетенций.

Получение детьми-инвалидами и детьми с ограниченными возможностями здоровья данной категории дополнительного образования способствует социальной защищенности на всех этапах социализации, повышению социального статуса, становлению гражданственности и способности активного участия в общественной жизни и в решении проблем, затрагивающих их интересы.

Дополнительное образование для детей с ограниченными возможностями здоровья (инвалидов) означает, что им создаем условия для вариативного обучения по программе дополнительного образования, что позволяет им осваивать социальные роли, расширять рамки свободы выбора при определении своего жизненного пути.

**Возраст обучающихся:** 16-18 лет. Состав группы может быть разновозрастным. К данному возрасту у учащихся формируются все предпосылки для восприятия и воспроизведения трехмерного изображения. Закладываются основы для предпрофильной подготовки и профильного обучения в старшей школе.

**Формы организации учебного процесса**

- практическая направленность занятий, выполнение законченной практической работы на каждом занятии, аудиторные занятия.
- в малых группах, индивидуализированные образовательные траектории.

**Объем и срок освоения:**

реализация программы рассчитана на 68 часов.

**Структура проведения занятий**

- Общая организационная часть.
- Знакомство с новым материалом.
- Практическое выполнение.

**Виды учебной деятельности:**

- Образовательно-исследовательская деятельность, при которой процесс получения информации (программного материала) добывается самостоятельно (при этом, роли педагога направляющая действия ученика и консультирующая);

- Информационная деятельность – организация и проведение мероприятий с целью обозначения проблемы, распространение полученной информации, формирование общественного мнения;

- Творческая деятельность – участие в научно-технических мероприятиях, образовательных событиях, конференциях и соревнованиях.

**Учебно-тематический план**

№	Разделы	Количество часов	Теория	Практика
1.	Вводное занятие. Знакомство с оборудованием и выставочными образцами изделий и технологиями их производства. Знакомство с наборами для конструирования роботов с одноплатным компьютером	2	2	0
2.	Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Arduino Широтно-импульсная модуляция Пользовательские функции	10	4	6
5.	Сенсоры. Датчики Arduino. Кнопка – датчик нажатия.	10	4	6
7.	Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор. Микросхемы. Сдвиговый регистр	10	4	6
9.	Творческий конкурс проектов по	2	0	2

	пройденному материалу.			
10.	Библиотеки, класс, объект Жидкокристаллический экран Транзистор – управляющий элемент схемы	10	4	6
13.	Управление двигателями Управление Arduino через USB	10	4	6
15.	Работа над творческим проектом. Заключительная конференция.	12	0	12
	Итого	68	22	44

### **Содержание программы**

**Вводное занятие.** Знакомство с оборудованием и выставочными образцами изделий и технологиями их производства.

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

**Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Arduino.** Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная доска (breadboard). Чтение электрических схем. Управление светодиодом на макетной доске

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

**Широтно-импульсная модуляция** Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ, управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел, использование датчика в программировании для Arduino.

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

### **Пользовательские функции.**

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

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

### **Сенсоры. Датчики Arduino.**

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

1. Светильник с управляемой яркостью
2. Автоматическое освещение

### 3. Измерение температуры термометр

#### **Кнопка – датчик нажатия.**

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

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

#### **Цифровые индикаторы. Семисегментный индикатор.**

Назначение, устройство, принципы действия семисегментного индикатора. Управление семисегментным индикатором. Программирование: массивы данных.

1. Счёт до 10, обратный счёт
2. Секундомер

#### **Микросхемы. Сдвиговый регистр.**

Назначение микросхем. Назначение сдвигового регистра. Устройство сдвигового регистра, чтение datasheet. Программирование с использованием сдвигового регистра  
Гирлянда светодиодов — варианты

1. Тест № 7

#### **Творческий конкурс проектов по пройденному материалу**

1. Комнатный термометр с индикацией температуры
2. Метеостанция

#### **Библиотеки, класс, объект.**

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

1. Комнатный термометр с индикацией температуры
2. Метеостанция

#### **Жидкокристаллический экран.**

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

- Вывод сообщений на экран дисплея
1. Тест № 9
  2. Результат практикума

**Транзистор – управляющий элемент схемы.** Назначение, виды и устройство транзисторов. Использование транзистора в моделях, управляемых Arduino.

- Светодиодные сборки. Пульсар
1. Тест № 10
  2. Результат практикума

### **Управление двигателями.**

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

1. Миксер
2. Пантограф

### **Управление Arduino через USB.**

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

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

### **Работа над творческим проектом. Заключительная конференция**

## **Планируемые результаты реализации программы**

### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса:**

**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.

### **Формы аттестации:**

Проект

Практическая работа по теме урока, с выполнением продукта

Соревнование команд

Теоретический зачет

Отчет по практическому занятию

Оценка разработанного продукта, проекта

Соревнование.

Творческие работы школьников.

Заключительная конференция.

Завершающее изучение темы (группы тем) по результатам выполнения учащимися практических заданий на каждом уроке по результатам конкурсных работ.

В течение изучения курса проводится несколько творческих конкурсов.

### **Диагностические средства.**

Начальная диагностика проводится в начале обучения. Ее результаты позволяют определить уровень развития практических навыков.

Промежуточная диагностика проводится по темам программы – тематические тесты, беседы, сборка и программирование робота для разных целей.

Итоговая диагностика проводится в конце обучения. Ее результаты – овладение новыми практическими навыками, умение применять знания на практике. В качестве итогового контроля проводятся соревнования, выставки, конференции.

### **Оценочные материалы.**

1. Диагностика уровня усвоения материала осуществляется по результатам электронного тестирования №№1-10.



2. Оценочные материалы выражаются в успешной сдаче текущих и итоговых тестов по разделам программы, в применение на практике программирования, тестирования, сборки модели, в участии школьников в олимпиадах по информатике, в работе научных конференций по информатике и техническому конструированию.

### **Организационно-педагогические условия реализации программы:**

#### **Учебно-методическое обеспечение:**

- Ноутбук
- Обзорный экран / интерактивная доска
- Персональные компьютеры (рабочие станции учеников)
- Наборы элементов для конструирования
- Наборы для конструирования роботов с одноплатным компьютером
- Наборы для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino.

В том числе:

- датчики программирования для Arduino
- датчики случайных чисел
- циклические конструкции
- макетная доска Breadboard

#### **Использованные учебные материалы**

1. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/конспект-arduino>
2. «Основы программирования микроконтроллеров» Учебник для образовательного набора «Амперка». Москва, 2013
3. Список ссылок на сайте Arduino, doit! <https://sites.google.com/site/arduinoit/>
4. <https://infourok.ru/rabochaya-programma-po-teme-kruzhok-arduino-3576589.html>