

Тольяттинское управление Министерства образования и науки  
Самарской области  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
городского округа Тольятти  
«Гимназия № 39 имени Героя Советского Союза  
Василия Филипповича Маргелова»  
(МБУ «Гимназия № 39»)  
структурное подразделение центр дополнительного образования  
«Творчество»

Принята на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 10  
от «24» мая 2023 года

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
МБУ «Гимназия №39»  
от 24 мая 2023 г. № 121/1-од  
\_\_\_\_\_ /Терлецкая Т.Л./

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
технической направленности  
«*Робототехника на Arduino*»  
(продвинутый уровень)

*Возраст обучающихся: 11-17 лет*  
*Срок реализации: 1 года*

Разработчик:  
*Гранченко Дмитрий Викторович,*  
*педагог дополнительного образования*

г. Тольятти, 2023

## Оглавление

1. Пояснительная записка	3 – 8
2. Учебно-методический план	8
3. Содержание программы	8 – 10
4. Методическое обеспечение	11
5. Календарный учебный график	12
6. Список литературы	12
7. Календарно-тематическое планирование	13 – 14

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность программы:** техническая

### **Новизна программы**

На современном этапе в условиях введения ФГОС возникает необходимость в организации программ дополнительного образования, направленных на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. Целью использования «Умного дома на базе 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, NANO, и наборами датчиков. С их помощью школьник может запрограммировать устройство - 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.

### **Актуальность**

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.

### **Новизна**

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

### **Педагогическая целесообразность**

Программа реализует общеинтеллектуальное направление. Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению обучающимися универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Программа «Робототехника на Arduino» предназначена для того, чтобы учащиеся имели представления о мире техники, устройстве конструкций и механизмов, их месте в окружающем мире. Реализация данной программы позволяет стимулировать интерес и

любопытность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словарный запас ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков учащихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

### **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.

### **Формирование компетентностей, связанных с**

#### ***эмоциональным развитием обучающегося:***

- ✓ умение распознавать эмоции других людей по их внешним проявлениям;
- ✓ способность выражать собственные эмоции так, чтобы другие люди понимали их;
- ✓ умение управлять собственными эмоциями, справляться со стрессами

#### ***физическим развитием обучающегося:***

- ✓ знание особенностей физического, физиологического развития своего организма;
- ✓ знание и соблюдение норм здорового образа жизни;
- ✓ знание и соблюдение правил личной гигиены и ухода;
- ✓ знание опасности курения, алкоголизма, токсикомании, наркомании, СПИДа.

#### ***интеллектуальным развитием обучающегося:***

- ✓ умение взглянуть на себя «изнутри» и «извне», сравнить себя с другими учащимися, оценить свои поступки поведение, научиться принимать себя и других как отдельную личность;
- ✓ способность вырабатывать силу воли;
- ✓ учиться преодолевать собственные эмоциональные барьеры, которые мешают принять волевое решение;

- ✓ развивать в себе способность быстро принимать решения, позволяющие концентрировать усилие воли не на том, чтобы предпочесть одно другому, а на размышления о положительных и отрицательных свойствах выбранного решения;

- ✓ учиться продуктивному общению, достигая гармонии с окружением.

Только лишь в атмосфере успеха может сформироваться всесторонне развитая личность школьника.

В рамках этой компетенции определяются требования соответствующей функциональной грамотности: умение отличать факты от домыслов, владение измерительными навыками, использование вероятностных, статистических и иных методов познания.

#### ***духовно – нравственным развитием обучающегося:***

- ✓ формирование нравственных чувств (совесть, милосердие, сопереживание близким людям, родному дому, природе; добросердечность, любовь, вера);
- ✓ формирование нравственного убеждения (способность к различению добра и зла, долг, справедливость);
- ✓ формирование нравственной позиции (проявление внимания, ценностного отношения к людям, родному дому, добрым традициям; темам духовно – нравственного содержания);
- ✓ формирование нравственных привычек, умений и навыков, поведения (Отзывчивость – внимание и умение заботиться о ближнем. Оказание помощи близким и нуждающимся. Интерес и активное познавательное отношение к ценностно – смысловой стороне действительности);
- ✓ формирование нравственных качеств (Милосердие. Трудолюбие. Послушание. Уважение. Стыдливость. Правдивость. Совестьливость. Вдумчивость. Доверие.)

#### ***патриотическим развитием обучающегося:***

- ✓ любовь к Отечеству;
- ✓ преумножение традиций народа;
- ✓ бережное сохранение памятников, традиций и обычаев Родины;
- ✓ преданность Отечеству;
- ✓ желание закрепления чести и достоинства Родины;
- ✓ готовность и способность защищать ее;
- ✓ союз и дружбу народов, которые населяют территорию;
- ✓ недопустимость к расовой и национальной неприязни;
- ✓ сохранение традиций всех народов, входящих в территорию страны и готовность.

#### ***здоровьесберегающим развитием обучающегося:***

- ✓ организация учебного процесса с учётом физиологических особенностей обучающихся, имеющих адресный характер;
- ✓ сформировать и обеспечить здоровый образ жизни у школьников, донести до них зачем это нужно, путем формирования адекватного отношения к себе и окружающим, принятие мировоззренческих

установок, которые бы пресекли табакозависимость, алкоголизм, наркозависимость.

- ✓ последовательная реализация педагогом здоровьесберегающего потенциала содержания учебных занятий;
- ✓ обеспечение на занятии гармонизации здоровьесберегающей среды путём импликации её пространственно-предметного, эмоционального, технологического, социально-ценностного компонентов;
- ✓ интенция мотивации на формирование здорового образа жизни;
- ✓ формирование психоэмоциональных состояний обучающихся на занятии средствами арт-терапии;
- ✓ обеспечение рефлексивной направленности учебной деятельности обучающихся.

Данные условия расширяют и упорядочивают аспекты организации здоровьесберегающего учебного процесса, ведущего к формированию здоровьесберегающей компетентности учащихся.

**Возраст детей:** 11-17 лет.

**Сроки реализации:** 1 год (108 часов в год, 3 часа в неделю).

### **Формы занятий**

Основными, характерными при реализации данной программы формами являются комбинированные занятия. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

В теоретической части рассматриваются основные понятия радиотехники и устройства, которые потребуются для реализации программы, а так же встроенная среда программирования Arduino основные алгоритмические конструкции. В практической части предлагаются практические работы, направленные на отработку основных алгоритмических конструкций, на развитие логического мышления, на реализацию математических способностей учащихся в ходе составления программ.

При проведении занятий традиционно используются три формы работы:

- ✓ демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном или экранами компьютеров на ученических рабочих местах;
- ✓ фронтальная, когда обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- ✓ самостоятельная, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

## **Режим занятий:**

Занятия проводятся: 1 раз в неделю по 3 часа.

## **Ожидаемые результаты**

*Воспитанник будет знать:*

- ✓ заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
- ✓ назначение элементов, их функцию
- ✓ правила соединения деталей в единую электрическую цепь
- ✓ ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи
- ✓ как должен выглядеть отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы
- ✓ как использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных

*Воспитанник будет уметь:*

- ✓ создать схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
- ✓ модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи
- ✓ написать 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 Arduino, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их

*Воспитанник сможет решать следующие жизненно-практические задачи:*

Создавать собственные проекты и создавать программный код по определенной тематике, для решения задач из различных областей знаний. Умения, приобретенные в результате освоения данного курса, будут являться фундаментом для дальнейшего мастерства в области робототехники и программирования.

## **Способы проверки результатов освоения программы**

Предметом диагностики и контроля являются составленные алгоритмы и программы на языке программирования Arduino к предложенным задачам, а также способность к созданию конструкции с использованием предложенных радиотехнических средств.

Оценка имеет различные способы выражения – устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные, в том числе и рейтинги. Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учеников минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах программы.

Качество знаний и умений ученика оценивается следующими характеристиками:

- ✓ знание основных алгоритмических конструкций
- ✓ умение составить и записать алгоритм с использованием соответствующей алгоритмической конструкции
- ✓ умение найти эффективный способ написания программного кода
- ✓ умение тестировать программу
- ✓ Навык составления и чтения радиосхемы
- ✓ Знание и понимания основных понятий таких как: сила тока, напряжение, закон Ома
- ✓ Понимание принципиальной электрической схемы
- ✓ Умение создать проект и выполнить его на основе полученных знаний до конца

В течение всей программы проводятся контрольные срезы и выставляются баллы за решенные задачи. По окончании курса зачет получают те учащиеся, у которых сумма баллов за учебную программу составляет не менее 60% от всей суммы баллов.

### Формы подведения итогов

Выставки, фестивали, соревнования, учебно-исследовательские конференции. Документальные формы подведения итогов реализации: дневники достижений обучающихся, портфолио обучающихся и т.д.

### Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Модуль 1. Основы радиоэлектроники	27	12	14
2	Модуль 2. Датчики	27	16	12
3	Модуль 3. Подвижные платформы	27	6	21
4	Модуль 4. Программирование умного дома	27	5	22
<b>ИТОГО</b>		<b>108</b>	<b>39</b>	<b>69</b>

### Содержание курса

**Первый модуль. Основы радиоэлектроники (27 ч.)**



Правила поведения при работе с микросхемами, микроконтроллером, реле и т.д.

Понятие электрический ток, напряжение, сила тока, закон Ома, знакомство с мультиметром.

Знакомство с радиоэлементами, изображениями на схеме.

Составление принципиальной электрической схемы, монтаж и отладка.

Обзор сервоприводов и реле. Понятие о реле.

№	Название темы	Количество часов			Форма организации
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1		Беседа
2	Основы	3	3		Лекция
3	Схема. Условно – графическое изображени Принципиальная электрическая схема	5	3	2	Лекция. Практическая
4	Светодиоды. Потенциометры	6	1	5	Практическая
5	Сервоприводы, реле	6	2	4	Лекция. Практическая
6	Создание макета	6	3	3	Практическая

### **Второй модуль. Датчики (27 ч)**

Предметное знакомство с микроконтроллером Arduino UNO и NANO Среда разработки Arduino

Подключение светодиодов, семисегментного индикатора, ЖК дисплея и пьезоэлемента. Подключение кнопок и джойстика.

Изучение сервопривода. Подключение и программирование.

Знакомство с датчиками измерения расстояния. Соединение датчиков расстояния и сервоприводов, поворот в определенную сторону.

Знакомство с датчиками температуры, влажности. Подключение Wi-Fi и Bluetooth модулей.

№	Название темы	Количество часов			Форма организации
		Всего	Теория	Практика	
7	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	1		Беседа
8	Микроконтроллер	2	2		Лекция.

9	Интерфейс работы с Линейные и разветвляющаяся программа Arduino	2	2		Лекция.
10	Свет и звук	4	2	3	Практическая
11	Управление	4	2	3	Практическая
12	Сервопривод	4	2	2	Практическая
13	Датчики расстояния	4	2	2	Практическая
14	Датчики и модули	4	2	2	Практическая

### Третий модуль. Подвижные платформы (27 ч)

Знакомство с драйвером двигателя. Знакомство с основными видами электродвигателей. Способы передачи движения.

Сборка и программирование черновой модели управления

Применение теории подключения ко всем сетевым и энергоресурсам на практике

Сборка итоговой модели с учетом всех радиомодулей, реле, сервоприводов и прочего, подключенное к макету

№	Название темы	Количество часов			Форма организации
		Всего	Теория	Практика	
<b>Третий модуль. Подвижные платформы</b>					
15	Вводное занятие. Техника безопасности	1	1		Беседа
16	Драйвер двигателя	3	1	2	Практическая
17	Платформа для прохождения лабиринта	11	2	9	Исследовательская
18	Платформа для движения по линии	12	2	10	Исследовательская

### Четвертый модуль. Программирование умного дома (27 ч)

Программирование контроллеров включенных в систему умного дома в зависимости от функций. Создание макета дома, на котором как на опытном образце будут установлены системы Arduino

Демонстрация моделей. Защита проектов.

№	Название темы	Количество часов			Форма организации
		Всего	Теория	Практика	
19	Вводное занятие. Техника безопасности	1	1		Беседа

20	Умный дом	10	4	6	Исследовательская
21	Проект «Умный дом»	10		10	Исследовательская
22	Демонстрация моделей	6		6	Презентация

### **Методическое обеспечение**

При реализации программы применяются следующие формы проведения занятий: инструктаж, беседа, лекции (изложение теоретического материала), демонстрация электронных презентаций по определенным темам, практические занятия (самостоятельное выполнение обучающимися заданий на компьютерах), проекты (самостоятельная разработка воспитанниками определенных тем), занятие-игра. На занятиях при изучении нового материала применяются следующие методы организации и осуществления учебно - познавательной деятельности: словесные (лекция, беседа, дискуссия, объяснение) с использованием наглядных методов.

При организации практической части занятия применяются практические методы: самостоятельные работы, практические работы, творческие проекты. Обязательно используются методы стимулирования и мотивации учения воспитанников: игровая ситуация, проблемная ситуация, дискуссия, обсуждение (при изучении нового материала), поощрение (выставляются оценки за работу и награждаем флажком обучающегося, который правильно и быстро выполнил задание).

Контроль знаний обучающихся будет организован путем представления самостоятельных готовых проектов умного дома на базе микроконтроллера Arduino

## Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса	1 год обучения
Период комплектования объединений, диагностика подготовленности, коммуникативные тренинги, родительские собрания	15 августа – 15 сентября
Начало учебных занятий	1 сентября
Продолжительность учебного года	36 недель
Продолжительность занятий	7 – 18 лет: 40 минут
Промежуточная аттестация	1 раз в год по системе зачёт/не зачёт
Итоговая аттестация	15 – 30 мая
Окончание учебного года	31 мая
Летние краткосрочные образовательные программы	01 июня – 30 июня
Каникулы зимние	30 декабря – 7 января
Каникулы летние	01 июля – 31 августа

### Список литературы

#### Основная литература

1. Быков В.Г., Введение в компьютерное моделирование управляемых механических систем. От маятника к роботу. - СПб: Наука, 2011.- 418 с.
2. Копосов Д.Г., Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов. - Бинوم: Лаборатория знаний, 2012. - 338 с.
3. Лучин Р.М., Программирование встроенных систем. От модели к роботу. - СПб: Наука, 2011. - 125 с.
4. Фалина И., Богомолова Т., Большакова Е., Гуцин И., Шухардина В., Алгоритмизация и программирование. - М.: Кудиц-Пресс, 2007. - 337 с.
5. Азимов А., Я, робот. - М.: Эксмо, 2002. - 137 с.

#### Дополнительная литература

1. Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей. - СПб: Наука, 2013. - 110 с.
2. [arduino-projects.ru/](http://arduino-projects.ru/)
3. <http://wiki.amperka.ru/>

### Календарный учебный график

№	Модуль	Описание модуля	Тема занятия	Кол-во часов	Форма контроля
1.	<b>Основы радиоэлектроники</b>	Знакомство с радиоэлементами, электрическими схемами, составление принципиальных схем.	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	
			Основы радиоэлектроник	3	
			Схема. Условно графическое изображение Принципиальная электрическая схема	5	
			Светодиоды. Потенциометры	6	
			Сервоприводы, реле	6	
			Создание макета	6	
2.	<b>Датчики</b>	Знакомство с датчиками, подключение датчиков к ардуино, линейное программирование	Вводное занятие. Техника безопасности.	1	
			Микроконтроллер	2	
			Интерфейс работы с Arduino	2	
			Линейные и разветвляющаяся программа	2	
			Свет и звук	4	
			Управление	4	
			Сервопривод	4	
			Датчики расстояния	4	

			Датчики и модули	4	
3.	<b>Подвижные платформы</b>	Разработка и программирование подвижных платформ	Вводное занятие. Техника безопасности	1	
			Драйвер двигателя	3	
			Платформа для прохождения лабиринта	11	
			Платформа для движения по линии.	12	
4.	<b>Программирование умного дома</b>	Разработка и программирование Умного дома	Вводное занятие. Техника безопасности	1	
			Умный дом	10	
			Проект «Умный дом»	10	
			Демонстрация моделей	6	