

**УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
АДМИНИСТРАЦИИ СОЛНЕЧНОГОРСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА МОСКОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
лицей № 7 города Солнечногорска**

---

141500, Московская область,  
г. Солнечногорск, ул. Почтовая, д.9

тел./факс 8-496-2- 64-59-58  
е-mail: [sunschool.7@mail.ru](mailto:sunschool.7@mail.ru)

**Утверждаю  
Директор МБОУ лицей №7**

---

**С.В. Кондратьева  
1 сентября 2018 г.  
Приказ №294 от 30.08.2018 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ТВОРЧЕСКОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ**

**«Робототехника на основе Arduino»  
8-9 КЛАСС**

**Составитель  
учитель информатики  
Щербачев Константин Сергеевич**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### **Обоснование выбора программы**

Модифицированная рабочая программа внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению «Робототехника» для 8-9 класса составлена на основе программы Ершова А.А. «Робототехника на основе Arduino».

Выбор данной авторской программы и учебно-методического комплекса обусловлен тем, программа включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами электро и радиотехники, электроники и робототехники, а также ориентирует школьников на выбор профессии. На практических занятиях учащиеся работают с комплектами Ардуино (базовые и расширенные), оснащенные микропроцессором Arduino Uno ATmega328p. С помощью данного набора учащийся может создать проект и запрограммировать его на выполнение определенных функций. Командная работа над практическими заданиями способствует глубокому изучению составляющих современных роботов, а визуальная программная среда позволит легко и эффективно изучить алгоритмизацию и программирование. Дополнительным преимуществом изучения данной программы является создание команды единомышленников и ее участие в конкурсах по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию учеников к получению знаний. Образовательная программа по робототехнике научно-технической направленности, так как в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить решать задачи с помощью автоматов, которые он сам может спроектировать, защищать свое решение и воплотить его в реальной модели, т.е. непосредственно сконструировать и запрограммировать. В процессе конструирования и программирования кроме этого дети получают дополнительное образование в области физики, механики, электроники и информатики.

### **Актуальность**

Основной акцент в освоении данной программы делается на использование проектной деятельности и самостоятельность в создании проектов и роботов, что позволяет получить полноценные и конкурентоспособные продукты. Проектная деятельность, используемая в процессе обучения, способствует развитию основных компетентностей учащегося, а также обеспечивает связь процесса обучения с практической деятельности за рамками образовательного процесса. Творческое, самостоятельное выполнение практических заданий, задания в форме описания поставленной задачи или проблемы, дают возможность учащемуся самостоятельно выбирать пути ее решения. Содержание дополнительного образования в области робототехники не стандартизируется, работа с учащимся происходит в соответствии с его интересами, его выбором, что позволяет безгранично расширять его образовательный потенциал. При этом реализуются:

- диалоговый характер обучения;
- приспособление оборудования и инструмента к индивидуальным особенностям ребенка;
- возможность коррекции педагогом процесса обучения в любой момент;
- оптимальное сочетание индивидуальной и групповой работы.

Данная программа полностью соответствует личностно-ориентированной модели обучения и предоставляет широкие возможности для выявления, учёта и развития творческого потенциала каждого ребёнка, вкуса, проявления его индивидуальности, инициативы, формирования духовного мира, этики общения, навыка работы в творческом объединении.

Основными принципами работы педагога по данной программе являются:

- принцип научности;

- принцип доступности;
- принцип сознательности;
- принцип наглядности;
- принцип вариативности;
- принцип открытости.

**Цель:** обучение основам робототехники, программирования, развитие творческих способностей в процессе конструирования и проектирования.

**Задачи:**

*Обучающие:*

- дать первоначальные знания о конструкции робототехнических устройств;
- научить и программирования робототехнических устройств;
- сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

*Воспитывающие:*

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

*Развивающие:*

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

**Особенности электронного конструктора arduino**

Среда обитания современного человека насыщена разнообразными электронными устройствами, которые будут и в дальнейшем развиваться и совершенствоваться. Другая сторона этого явления – упрощение самого процесса создания электронного устройства. Благодаря накопленным разработкам, он может быть настолько простым, что с ним справится и ребёнок. В частности, такую возможность предоставляет вычислительная платформа Ардуино. На базе этой платформы ученики могут конструировать и программировать модели электронных управляемых систем, не вдаваясь в сложные вопросы схемотехники и программирования на низком уровне. Причём эта уникальная инженерно-конструкторская среда имеет низкий порог вхождения и не имеет потолка. Конструировать и программировать простые устройства управления новогодней гирляндой или передачи акустических сигналов азбукой Морзе, несложные электронные игрушки ребёнок может уже на первых шагах знакомства с Ардуино. В то же время Ардуино используют профессиональные программисты и «продвинутые» любители в сложных конструкциях управления робототехническими устройствами.

**Учебно-методический комплект**

Для учащихся: Основная (ЦОР):

1. <http://wiki.amperka.ru/> теоретический и практический материал, описание практикума
2. <http://robocraft.ru/page/summary/#PracticalArduino> Теоретический и практический материал
3. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.

Дополнительная

1. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к плате Arduino.

<http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.

3. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения на Android.

Для учителя (ЦОР):

1. <https://sites.google.com/site/arduino4life/home> Методические разработки, описание практических и лабораторных работ.

2. <http://bildr.org> Инструкции и скетчи для подключения различных компонентов к

плате

Arduino.

3. <http://arduino4life.ru> практические уроки по Arduino.

4. <http://avr-start.ru/?p=980> Электроника для начинающих. Уроки.

5. <http://edurobots.ru> Занимательная робототехника.

6. <http://lesson.iarduino.ru> Практические уроки Arduino.

7. <http://zelectro.cc> Сообщество радиолюбителей (Arduino). Уроки, проекты, статьи и др.

8. <http://cxem.net> Сайт по радиоэлектронике и микроэлектронике.

9. <http://arduino-project.net/> Видео уроки, библиотеки, проекты, статьи, книги, приложения

на

Android.

10. <http://maxkit.ru/> Видео уроки, скетчи, проекты Arduino.

11. <http://arduino-diy.com> Все для Arduino. Датчики, двигатели, проекты, экраны.

12. <http://www.robo-hunter.com> Сайт о робототехнике и микроэлектронике.

13. <http://boteon.com/blogs/obuchayuschie-lekcii-po-arduino/uroki-po-arduino-oglavlenie.html?>

Уроки

по Arduino.

14. <http://arduinokit.blogspot.ru/> Arduino-проекты. Уроки, программирование, управление

и

подключение.

2.

15. <http://kazu.ru/shemes/showpage/0/1192/1.html> Электронный портал. Новости, схемы, литература, статьи, форумы по электронике.

16. <http://www.radioman-portal.ru/36.php> Портал для радиолюбителей. Уроки, проекты

Arduino.

17. <http://www.ladyada.net/learn/arduino/> уроки, инструкция по Arduino.

18. <http://witharduino.blogspot.ru/> Уроки Arduino.

19. <http://arduino.ru/Reference> Проекты, среда программирования Arduino.

20. <http://a-bolshakov.ru/index/0-164> Видеоуроки, проекты, задачи.

21. <http://arduino-tv.ru/catalog/tag/arduino> Проекты Arduino.

22. [http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino\\_principalnye\\_skhemy\\_i\\_uroki/4-1-0-32](http://herozero.do.am/publ/electro/arduino/arduino_principalnye_skhemy_i_uroki/4-1-0-32)

Принципиальные схемы и уроки Arduino.

23. <http://interkot.ru/blog/robototechnika/okonnnoe-upravlenie-sistemoy-arduino/> студия инновационных робототехнических решений. Уроки, проекты.

### **Материально-техническое оснащение**

– Компьютер, сканер, принтер, конструктор на основе Arduino, металлический конструктор

В соответствии с учебным планом школы на курс «Робототехники» в 5-7 классе отводится 1 час в неделю, 34 ч. Программой предусмотрено проведение 26 практических работ. Продолжительность занятий – 35-40 минут.

## **Планируемый уровень подготовки обучающихся на конец учебного года в соответствии с требованиями, установленными федеральными государственными образовательными стандартами, образовательной программой образовательного учреждения**

В рабочей программе заложены возможности формирования у учащихся универсальных учебных действий (личностных, регулятивных, познавательных и коммуникативных) и ключевых компетенций.

### **Личностные**

*Личностные образовательные результаты:*

- готовность к самоидентификации в окружающем мире на основе критического анализа информации, отражающей различные точки зрения на смысл и ценности жизни;
- умение создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность, развитие чувства личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и электронных средств связи в учебной и практической деятельности;
- умение осуществлять совместную информационную деятельность, в частности при выполнении учебных проектов;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ.

### **Метапредметные**

*Познавательные*

- начало формирования навыка поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий;
- сбор информации;
- обработка информации (*с помощью ИКТ*);
- анализ информации;
- передача информации (устным, письменным, цифровым способами);
- самостоятельно выделять и формулировать познавательную цель;
- использовать общие приёмы решения задач;
- контролировать и оценивать процесс и результат деятельности;
- моделировать, т.е. выделять и обобщенно фиксировать группы существенных признаков объектов с целью решения конкретных задач.
- подведение под понятие на основе распознавания объектов, выделения существенных признаков;
- синтез;
- сравнение;
- классификация по заданным критериям;
- установление аналогий;
- построение рассуждения.

*Регулятивные*

- навыки умения формулировать и удерживать учебную задачу;
- преобразовывать практическую задачу в познавательную;
- ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с учителем;
- выбирать действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- умение выполнять учебные действия в устной форме;
- использовать речь для регуляции своего действия;
- сличать способ действия и его результат с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона;

- адекватно воспринимать предложения учителей, товарищей, родителей и других людей по исправлению допущенных ошибок;
- выделять и формулировать то, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, определять качество и уровня усвоения;

#### *Коммуникативные*

В процессе обучения дети учатся:

- работать в группе, учитывать мнения партнеров, отличные от собственных;
- ставить вопросы;
- обращаться за помощью;
- формулировать свои затруднения;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности;
- слушать собеседника;
- договариваться и приходить к общему решению;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- осуществлять взаимный контроль;
- адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих.

### **Результативность программы**

Ожидаемые результаты обучения – умение самостоятельно осуществлять творческие проекты с помощью Arduino

*Предполагаемые результаты реализации программы и критерии их оценки:*

1 уровень	2 уровень	3 уровень
Первый уровень предполагает формирование информационной культуры в рамках дополнительного образования. Учащиеся приобретают знания о микроэлектронике, робототехнике, программировании микроконтроллеров, о способах и средствах выполнения заданий. Формируется мотивация к учению через занятия.	Учащиеся самостоятельно, во взаимодействии с педагогом, высказывая мнения, смогут выполнять задания, обобщать, классифицировать, обсуждать.	Учащиеся самостоятельно смогут применять полученные знания, аргументировать свою позицию, оценивать ситуацию и полученный результат.

При организации процесса обучения в рамках данной программы предполагается применением следующих педагогических технологий обучения: организация самостоятельной работы, проектной деятельности, самоконтроля, рефлексивного обучения, организация работы в парах.

**Форма оценки** – демонстрация, защита работы, выступление перед зрителями, итоговый показ мультипликационного проекта.

### **Содержание программы и тематическое планирование**

№ п/п	Раздел, тема	Кол-во	Содержание	Основные виды деятельности учащихся
1.	Вводное занятие. Техника безопасности при работе в компьютерном	1	Техника безопасности при работе в компьютерном классе и электробезопасность. Современное со-	

	классе. Общий обзор курса.		стояние робототехники и микро-электроники в мире и в нашей стране.	
2	Знакомство с платой Arduino Uno.	1	Структура и состав микроконтроллера. Пины.	<p>объясняет основные понятия электричества; проводит основные расчеты для построения электрической схемы; называет основные элементы на цифровых схемах; пользуется средой программирования для создания программы работы микроконтроллера; объясняет разницу между различными источниками питания и выбирает необходимые; пользуется таблицей маркировки резисторов для определения соответствующего номинала; выполняет сборку электрических схем вносит исправления в электронные схемы, собранные неправильно;</p>
3	Теоретические основы электричества.	2	Управление электричеством. Законы электричества. Как быстро строить схемы: макетная плата. Чтение электрических схем. Управление светодиодом. Мультиметр основы. Электронные измерения.	
4	Знакомство со средой программирования	1	Подпрограммы: назначение, описание и вызов. Параметры, локальные и глобальные переменные. Логические конструкции.	
5	Логические переменные и конструкции	1	Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевы переменные и константы, логические операции.	<p>использует современные среды программирования микроконтроллеров; объясняет основную структуру программы и ее элементы; пользуется такими основными понятиями программирования как переменные, выражения, логические конструкции, функции; умеет составить программу в соответствии с поставленной задачей и загрузить ее в микроконтроллер; анализирует представленную компьютерную программу и определяет, что соответствующая</p>

				программа выполняет.
6	Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.	1	Аналоговые и цифровые сигналы, понятие ШИМ. Управление устройствами с помощью портов, поддерживающих ШИМ. Циклические конструкции, датчик случайных чисел.	объясняет разницу между цифровым и аналоговым сигналом; приводит примеры использования различных типов сигналов; объясняет принцип широтно-импульсной модуляции; описывает цветовые модели и их роль в создании цвета; обосновывает выбор соответствующего типа сигнала в своей схеме.
7	Сенсоры. Датчики Arduino.	1	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.	объясняет понятие сенсора; различает типы сенсоров; приводит примеры применения сенсоров; осуществляет настройки датчиков; снимает показания, которые посылают датчики; описывает проблемы, возможные при использовании датчиков; пользуется различными типами датчиков для получения необходимой информации; создает программный код для управления датчиками; выбирает соответствующий датчик для получения необходимого сигнала.
8	Реализация проектов	19	Пректы: «Маячок» «Маячок с нарастающей яркостью» «Светильник с управляемой яркостью» «Терменвокс» «Пульсар» «Ночной светильник» «Кнопка + светодиод» «Светофор» «RGB светодиод» «Мерзкое пианино» «Бегущий огонек» «Кнопочный переключатель»	собирает устройства по схеме на макетной плате подключает фоторезисторы, резисторы, пьезопищалки подбирает номиналы резисторов. подключает резисторы разными способами. подключает и программировать кнопки. подключает датчики и сенсоры. подключает и программирует устройства с транзисторами. осуществляет

			<p>«Кнопочные ковбои»  «Охранная система»  «Термометр»  «Секундомер»  «Мой робот»</p> <p>Знакомство с резисторами, светодиодами. Сборка схем. Программирование: функция digital write. Таблица маркировки резисторов. Мигание в противофазе. Подключение потенциометра. Аналоговый вход. Терменвокс. Подключение фоторезистора, пьезопищалки. Воспроизведение звука. Последовательное и параллельное подключение резисторов. Фоторезистор. Особенности подключения и программирования кнопки. Моделирование работы дорожного трехцветного светофора. Подключение и программирование RGB-светодиода. Знакомство с устройством и функциями транзистора. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение и программирование устройств с транзисторами и светодиодной шкалой. Подключение трех кнопок и пьезопищалки. Понятие «дребезг» контактов. Триггер. Программирование музыки. Создание игрушки на реакцию: на быстроту нажатия кнопки по сигналу. Подключение семисегментного индикатора. Подключение инфракрасного датчика.</p>	<p>подключение электронной схемы в зависимости от типа выбранного сигнала; проверяет тип сигнала, подаваемого на устройство;</p>
	Работа над собственными проектами	7		<p>Называет основные сферы применения микроконтроллеров в обществе. Осуществляет анализ предоставленного устройства. Называет основные составляющие устройства. Использует дополнительные платы расширения и датчики для предоставления устройству</p>
	Всего	34 ч.		

Теория	8 часов
Практическая часть	26 часов

**Требования к уровню знаний, умений и навыков по окончании реализации программы:**

Учащиеся 5-7 класса в результате усвоения программы

**должны знать:**

- правила безопасной работы;
- основные компоненты конструкторов Arduino;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- конструктивные особенности различных роботов;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием ЭВМ.

**уметь:**

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения базовых задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

**владеть:**

- навыками работы с роботами;
- навыками работы в среде Arduino.

**Календарно – тематическое планирование**

№ урока	Дата по плану	Дата фактически	Тема
1	14.09		Вводное занятие. ТБ. Общий обзор курса.
2	21.09		Знакомство с платой Arduino Uno.
3	28.09		Теоретические основы электроники. Схемотехника.
4	05.10		Знакомство со средой программирования
5	12.10		Проект «Маячок»
6	19.10		Проект «Маячок с нарастающей яркостью»
7	26.10		Проект «Светильник с управляемой яркостью»
8	09.11		Проект «Терменвокс»
9	16.11		Логические переменные и конструкции
10	23.11		Создание собственных творческих проектов учащихся
11	30.11		Аналоговые и цифровые входы и выходы. Принципы их использования.
12	07.12		Создание собственных творческих проектов учащихся
13	14.12		Проект «Ночной светильник»
14	21.12		Проект «Кнопка + светодиод»
15	28.12		Создание собственных творческих проектов учащихся
16	18.01		Проект «Светофор»
17	25.01		Проект «RGB светодиод»
18	01.02		Проект «Пульсар»

19	08.02		Создание собственных творческих проектов учащихся
20	15.02		Проект «Бегущий огонек»
21	22.02		Проект «Мерзкое пианино»
22	01.03		Проект «Кнопочный переключатель»
23	15.03		Создание собственных творческих проектов учащихся
24	22.03		Проект «Кнопочные ковбои»
25	05.04		Проект «Секундомер»
26	12.04		Проект «Охранная система»
27	19.04		Сенсоры. Датчики Arduino.
28	26.04		Создание собственных творческих проектов учащихся
29	03.05		Проект «Термометр»
30	10.05		Проект «Дистанционный светильник»
31	17.05		Подключение различных датчиков к Arduino
32	24.05		Создание собственных творческих проектов учащихся
33	31.05		Подключение серводвигателя.
34			Итоговая конференция учащихся