

<b>Негосударственное образовательное частное учреждение «Средняя общеобразовательная школа «Феникс»</b>		
<p><b>«Рассмотрено»</b> Руководитель МО: _____/_____ _____/_____</p> <p>Протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>«Согласовано»</b> Заместитель директора по УМР НОЧУ «СОШ «Феникс»: Косых Н.А./ _____/_____</p> <p>«__» _____ 20__ г.</p>	<p><b>«Утверждаю»</b> Директор НОЧУ «СОШ «Феникс»: Есина Т. И. / _____/_____</p> <p>Приказ № ____ от «__» _____ 20__ г.</p>

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

### «Основы робототехники»

**Направленность:** техническая

Уровень: ознакомительный

Возраст обучающихся: 9-12 лет

Срок реализации: 2 года

Составитель:  
Курапина Елизавета Михайловна,  
педагог основного общего образования

г. Москва

2022 год

# 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

## **Направленность программы**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы робототехники» имеет *техническую* направленность.

## **Уровень программы**

Уровень программы – *ознакомительный*.

## **Актуальность программы**

Актуальность программы обусловлена современными умениями и навыками, которые получают обучающиеся в процессе освоения программы, и которые они смогут применить при учебе и в повседневной жизни.

В настоящее время динамично развиваются электронная промышленность, разработка и внедрение новых радиокомпонентов (микропроцессоров), технологии изготовления и работы средств автоматики и электроники. Электронные компоненты являются составляющей любого электронного устройства.

В эпоху стремительно развивающейся техносферы особо актуальным становится вопрос о новом классе машин – роботов – и соответствующего научного направления – робототехники. Развитие данного направления позволит усовершенствовать различные отрасли промышленности, что на данный момент является первостепенной задачей. Робототехника – это интенсивно развивающаяся научно-техническая дисциплина, изучающая как теорию, методы расчёта и конструирования роботов, их систем и элементов, так и проблемы комплексной автоматизации производства и научных исследований с применением роботов. Предметом робототехники является создание и применение роботов, других средств робототехники и основанных на них технических систем и комплексов различного назначения

Программа имеет особую актуальность в связи с востребованностью инженерных специальностей для развития современного общества.

В результате освоения программы обучающиеся получают знания, которые помогут им лучше осваивать физику в школе, расширят кругозор и позволят самостоятельно проводить небольшие исследования инженерных устройств.

## **Цель программы**

Цель программы – обучение и формирование умений по электронике, мехатронике и робототехнике, формирование и развитие интереса к техническому творчеству.

## **Задачи программы**

*Обучающие:*

- дать начальные знания в области электроники;
- дать начальные знания в области мехатроники;
- дать представление об основных радиоэлементах и способах

соединения, радиоматериалах и их свойствах;

- научить применению основных физических законов электрической цепи;
- научить основам сборки электрических цепей;
- дать представление о способах и методах разработки и воспроизводства известных электрических схем и устройств;
- научить применять полученные знания для реализации учебных задач.

*Развивающие:*

- развить творческий подход к решению поставленных задач и потребность в самореализации;
- развить умения работать индивидуально и в команде;
- развить коммуникативные способности;
- сформировать и развить основные проектные навыки.

*Воспитательные:*

- воспитывать уважение к исследованию и обучению;
- содействовать воспитанию трудолюбия и ответственности.

### **Учащиеся, для которых программа актуальна**

Возраст обучающихся: 9-12 лет. Школьники принимаются по их желанию. Никаких первичных знаний не требуется.

### **Формы и режим занятий**

Форма обучения – очная, групповая. Основная форма обучения фиксируется в учебном плане.

Количество обучающихся в группе: до 12 человек.

Занятия проходят 1 раз в неделю 1 час.

### **Срок реализации программы**

Срок реализации программы – 2 года. Количество учебных часов в год: 34 часа.

### **Планируемые результаты**

*Предметные результаты*

В результате обучения по программе обучающиеся будут

**знать:**

- основные радиоэлементы и способы их соединения, радиоматериалы и их свойства;
- основные физические законы электрической цепи;
- способы и методы воспроизводства распространенных электрических схем устройств;
- правила техники безопасности при сборке электрических цепей;

**уметь:**

- самостоятельно вычерчивать схему электронного устройства на основе базовых схем;
- самостоятельно собирать цепь по нарисованной схеме;
- применять полученные знания для реализации учебных задач и разработки учебных проектов.

*Личностные результаты:*

- чувство гордости и сопричастности к жизни внешкольной программы;
- коммуникабельность;
- трудолюбие и ответственность.

*Метапредметные результаты*

- навыки творческого подхода к решению поставленных задач;
- навыки работы индивидуально и в команде;
- навыки работы с инженерными задачами
- навыки проектной деятельности.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Содержание разделов и тем	Количество часов			Формы аттестации (контроля) по разделам
		Всего	Теоретически	Практически	
<b>1</b>	<b>Вводное занятие</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	Опрос
<b>2</b>	<b>Основы электрических цепей</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	Опрос, выполнение практических работ
2.1	Инструменты, методы и приемы сборки цепей	4	2	2	
2.2	Изготовление учебных цепей	12	2	10	
<b>3</b>	<b>Основы вычислительных устройств</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	Опрос, выполнение практических работ
<b>4</b>	<b>Алгоритмизация и программирование</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	Опрос, выполнение практических работ
<b>5</b>	<b>Микроэлектроника и робототехника</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	Опрос, выполнение практических работ
<b>6</b>	<b>Мехатроника</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	Итоговая практическая работа
<b>7</b>	<b>Робототехника</b>	<b>15</b>	<b>-</b>	<b>15</b>	Результаты участия в мероприятиях
<b>8</b>	<b>Итоговое занятие</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	Подведение итогов

<b>Всего:</b>	<b>68</b>	<b>18</b>	<b>50</b>	
---------------	-----------	-----------	-----------	--

## **2.2. Содержание учебно-тематического плана**

**1. Вводное занятие.** *Теория:* Правила техники безопасности.

**2. Основы электрических цепей.**

*Теория:* Основные принципы построения электрических цепей. Основные принципы чтения электрических схем. Основные элементы электрических цепей.

*Практика:* Сборка электрических цепей

**3. Основы вычислительных устройств.**

*Теория:* Основные принципы вычислительных устройств. Системы счисления. Логические элементы. Цифровая логика. Логика комбинаторики. Логика проектирования. Параллелизм. Кодирование информации. Обработка информации. Архитектура компьютера.

*Практика:* Практическая работа.

**4. Алгоритмизация и программирование.**

Основы теории алгоритмов. Машинный код. Языки описания аппаратуры. Визуальные языки программирования. Языки программирования. Конструкции повторения, ветвления, следования. Процедуры и функции. Списки, массивы, кортежи. Параллельные вычисления. Рекурсивные алгоритмы. Переходы. Логика программирования.

*Практика:* Практическая работа.

**5. Микроэлектроника и робототехника.**

*Практика:* Микроархитектура. Светодиоды. Разработка программ для микроконтроллерных платформ. Цифровые функциональные узлы. Электронно-логические схемы. Электроника. Управление периферией. RFID. Интеллектуальные системы дистанционного управления. Компьютерное зрение. Механическая, электротехническая, строительная, химическая инженерия робототехника. Управление роботизированными системами. Двигатели. Сенсоры.

**6. Мехатроника.**

*Теория:* Сборка подвижных узлов. Работа с материалом. Подбор необходимых передач.

*Практика:* Создание мехатронных систем. Проектирование конструкторских решений. Чтение конструкторских схем.

**7. Робототехника.**

*Практика:* Примеры роботизированных систем (система управления движением в транспортной системе, сварочная линия автозавода, автоматизированное

управление отопления дома, автономная система управления транспортным средством и т. п.). Автономные движущиеся роботы. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. Моделирование робота парой: исполнитель команд и устройство управления. Ручное и программное управление роботами. Пример учебной среды разработки программ управления движущимися роботами. Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация алгоритмов «движение до препятствия», «следование вдоль линии» и т. п. Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом. Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.

### **3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

#### **Формы контроля**

Реализация программы предусматривает промежуточную диагностику, промежуточную и итоговую аттестацию.

Промежуточная диагностика проводится в устном формате, учащиеся должны ответить на ряд вопросов по изученным темам.

*Промежуточная аттестация* проводится в виде самостоятельного изготовления небольшого изделия по выбранной тематике.

*Итоговая аттестация* проводится в виде реализации индивидуального или командного проекта.

Публичная презентация образовательных результатов программы осуществляется в форме презентации итогового проекта.

Основным механизмом выявления результатов воспитания является педагогическое наблюдение.

#### **Средства контроля**

Уровни освоения Оцениваемые параметры	Высокий уровень	Средний уровень	Низкий уровень
<b>Уровень теоретической подготовки</b>	Обучающийся знает изученный материал и излагает его с использованием специальной терминологии: а) по правилам и методам работ; б) об основных радиоэлементах и электрических цепях; в) об основных физических законах.	Обучающийся знает основные положения изученного материала и может изложить: правила проведения работ, основные радиоэлементы и радиоматериалы и их свойства, физические законы электрической цепи.	Обучающийся фрагментарно знает и излагает изученный материал. Знает методы сборки цепей, основные радиоэлементы и их свойства.
<b>Изготовление электронной схемы</b>	Обучающийся умеет собирать электрическую схему по рисунку. Обучающийся может нарисовать схему платы.	Обучающийся умеет собирать электронную схему с небольшими подсказками педагога.	Обучающийся может собирать электронную схему только с помощью педагога.

#### **Позиции педагогического наблюдения:**

- позиционирование себя членом коллектива;
- активность участия в мероприятиях коллектива и за его пределами.

#### **Примерная тематика творческих проектов обучающихся**

1. Сборка машины Голдберга.
2. Сборка механического манипулятора.
3. Создание электронных елочных игрушек.
4. Создание созвездий.

## **4. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Учебно-методические условия реализации программы.**

Программа способствует формированию интереса обучающихся к техническим наукам и значительно расширяет их кругозор.

Занятия по программе состоят из теоретической и практической части. Теоретическая часть проходит в виде лекций, на которых рассматривается новый материал, практическая часть – закрепление пройденного материала посредством выполнения практических заданий по темам. На занятиях используется

индивидуальный подход к каждому обучающемуся, особенно при выполнении итоговой практической работы – самостоятельного проекта.

В процессе выполнения практических работ происходит обсуждение способов выполнения поставленной задачи, подбора деталей и компонентов. Такая форма занятий в сочетании с теоретической частью, когда педагог объясняет новый материал, обеспечивает устойчивый интерес к предмету обучения.

При реализации программы педагог уделяет внимание выполнению базовых учебных заданий и организации проектной деятельности.

Программа может быть реализована по отдельным темам с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием систем дистанционного обучения.

### **Воспитательный компонент**

Воспитание является неотъемлемым аспектом образовательной деятельности, логично «встроенной» в содержание учебного процесса.

В процессе обучения по программе приоритетным является воспитание бережного отношения к материалам и оборудованию, используемых на занятиях. В процессе обучения педагог особое внимание обращает на воспитание культуры общения в детско-взрослом коллективе, аккуратности.

Оценивание результатов воспитательной работы происходит в процессе педагогического наблюдения на протяжении всего периода обучения.

### **Материально-технические условия реализации программы**

Помещение для занятий, площадь и мебель которого рассчитана на количество обучающихся по программе и на педагога. В помещении установлены электронная доска для возможности трансляции материалов, шкаф для хранения учебных экспонатов, пособий и электронных компонентов и ноутбуков.

**Оборудование и инструменты:** ноутбуки; интерактивная доска; монтажные столы (один на двух обучающихся); модуль питания безопасной макетной платы (USB); комплект цветных монтажных перемычек BBJ-350 для макетных плат без пайки;

- Конструкторский набор «Arduino для начинающих»
- мультиметры цифровые;

Список оборудования, расходных материалов (характеристики и состав) актуализируется на момент формирования плана закупок.

### **Учебно-информационное обеспечение программы**

*Нормативно-правовые акты и документы:*

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по



- дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196).
4. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (утверждена приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 3 сентября 2019 г. № 467).
  5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы): приложение к письму Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 09-3242.
  6. Методические рекомендации по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий: приложение к письму Министерства просвещения РФ от 31 января 2022 г. № ДГ-245/06.
  7. СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
  8. СанПин 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» (утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 г. № 2).
  9. Приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922 «О мерах по развитию дополнительного образования детей в 2014-2015 году».
  10. Приказ Департамента образования города Москвы от 07.08.2015 г. № 1308 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17 декабря 2014 г. № 922».
  11. Приказ Департамента образования города Москвы от 30 августа 2016 г. № 1035 «О внесении изменений в приказ Департамента образования города Москвы от 17.12.2014 г. № 922».
  12. Устав НОЧУ «Феникс».
  13. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе НОЧУ «СОШ «Феникс».

### *Литература*

1. Бессонов В.В. Электроника для начинающих и не только. М., 2001.
2. Бессонов В.В. Энциклопедия юного радиолюбителя-конструктора. М., 2001.
3. Гололобов В.Н. Самоучитель игры на паяльнике (Об электронике для школьников и не только) [2012, PDF, RUS].
4. Иванов Б.С. Самоделки юного радиолюбителя. М., 1989.
5. Иванов Б.С. Энциклопедия начинающего радиолюбителя. М., 1992.
6. Колдунов А.С. Радиолюбительская азбука. Том 1. Цифровая техника. М., 2003.
7. Колдунов А.С. Радиолюбительская азбука. Том 2. Аналоговые устройства. М., 2004.
8. Крикунов Е. Пошаговое изучение радиоэлектроники с полного нуля.

- [2009, RUS]. Мультимедийный курс.
9. Мейзда Ф. Электронные измерительные приборы. М, 1990.
  10. Мосягин В.В. Юному радиолюбителю для прочтения с паяльником. М., 2003.
  11. Сворень Р.А. Электроника шаг за шагом: Практическая энциклопедия юного радиолюбителя. М., 1991.
  12. Семенов Б.Ю. Дискотека своими руками. М, 2005.
  13. Семенов Б. Ю., Шелестов И. П. Путеводитель в мир электроники. Книга 2. М., 2004.
  14. Семьян А.П. Источники питания. СПб., 2006.
  15. Платт Чарльз. Электроника для начинающих. СПб., 2012.
  16. Пестриков В.М. Энциклопедия радиолюбителя. СПб., 2001.
  17. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. СПб., 2005.

*Интернет-ресурсы:*

1. Электроника для начинающих. [Веб-сайт]. Режим доступа <http://radiobook.hol.es>
2. Паяльник. [Веб-сайт]. Режим доступа <http://cxem.net>
3. Школа начинающего радиолюбителя с учетом современной электроники. [Веб-сайт] Режим доступа [http://radio-uchebnik.ru/book\\_el\\_dlya\\_nachinaushih.html](http://radio-uchebnik.ru/book_el_dlya_nachinaushih.html)
4. Сайт по микроэлектронике. [Веб-сайт] Режим доступа: <http://www.gaw.ru>
5. Каталог схем. [Веб-сайт]. Режим доступа <http://shemaru.narod.ru/Index.htm>
6. Сайт радиолюбителей. [Веб-сайт]. Режим доступа <http://radio-uchebnik.ru>
7. Практическая электроника. [Веб-сайт]. Режим доступа <http://www.meanders.ru>
8. Радиоэлектроника и радиотехника. [Веб-сайт]. Режим доступа <http://www.radioingener.ru/o-nas/>
9. Радиолюбительские схемы. [Веб-сайт]. Режим доступа <http://radio-scheme.ru>.