

АДМИНИСТРАЦИЯ СУЗЕМСКОГО РАЙОНА БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СУЗЕМСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2  
ИМЕНИ В.И. ДЕНИСОВА»

---

**ПРИНЯТА**  
на заседании педсовета  
протокол № 1  
от 30.08.2024г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Приказом  
от 30.08.2024г. №30

**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технического направления  
«ИТ-ТЕХНОЛОГИИ»**

---

Возраст обучающихся 10 – 11 лет

Срок реализации 1 год

**Автор-составитель: Гришина М.В.,  
педагог дополнительного образования**

Суземка 2024

## I ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Развитие современного производства дало толчок такому направлению как микроэлектроника. Все больше устройств появляется в окружающем мире, которые содержат в себе электрические компоненты, датчики и другие элементы.

Развитие робототехники в настоящее время включено в перечень приоритетных направлений технологического развития в сфере информационных технологий. Важным условием успешной подготовки инженерно-технических является внедрение инженерно-технического образования в систему воспитания школьников и даже дошкольников. Развитие образовательной робототехники в России сегодня идет в двух направлениях: в рамках общей и дополнительной системы образования. Образовательная робототехника позволяет вовлечь в процесс технического творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, дает возможность учащимся создавать инновации своими руками, и заложить основы успешного освоения профессии инженера в будущем.

В образовании применяют различные робототехнические комплексы, одним из которых является образовательный набор «Амперка». Работа с образовательным набором «Амперка» позволяет учащимся исследовать основы механики, физики и программирования. Разработка, сборка и построение алгоритма работы устройства учащимся самостоятельно освоить целый набор знаний из разных областей, в том числе робототехники, электроники, механики, программирования, что способствует повышению интереса к быстроразвивающейся науке робототехнике.

**Новизна:** 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 деятельностью за рамками образовательного процесса. При изготовлении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов построения радиотехнических и электронных схем, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

**Актуальность** программы обусловлена временем и заключается в формировании мотивации к получению инженерно-технических специальностей для возможного продолжения учебы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по инженерно-техническим специальностям. В результате обучения у учащихся складывается общее впечатление о решаемых инженерами задачах, об используемых методах работы.

Программа включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является первым шагом в процессе знакомства учащихся с основами программирования и микроэлектроники, а также ориентирует школьников на выбор профессии. С помощью платформы Arduino учащийся может создать различные проекты и запрограммировать их на выполнение определенных функций

### **Педагогическая целесообразность**

Содержание программы выстроено таким образом, чтобы помочь школьнику постепенно, шаг за шагом раскрыть в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире.

В процессе сборки и программирования устройств, учащиеся получают дополнительные знания в области физики, механики и информатики, что, в конечном итоге, изменит картину восприятия учащимися технических дисциплин, переводя их из разряда умозрительных в разряд прикладных.

С другой стороны, основные принципы конструирования простейших механических, электрических систем и алгоритмы их автоматического функционирования под управлением программируемых контроллеров, послужат хорошей почвой для последующего освоения более сложного теоретического материала на занятиях.

Возможность самостоятельной разработки и конструирования управляемых устройств для учащихся в современном мире является очень мощным стимулом к познанию нового и формированию стремления к самостоятельному созиданию, способствует развитию уверенности в своих силах и расширению горизонтов познания. Занятия по программе «Амперка», на базе платформы (контроллера) Arduino или её клона, позволяют заложить фундамент для подготовки будущих специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

### **Педагогические принципы, на которых построено обучение:**

#### **1. Систематичность**

Принцип систематичности реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия. В программе подбор тем обеспечивает целостную систему знаний в области начальной робототехники, включающую в себя знания из областей основ механики, физики и программирования. Последовательность же расположения тем программы обуславливается логикой преемственного наращивания количества и качества знаний о принципах построения и программирования управляемых устройств на основе знаний электрических схем, электронных компонентов и программированию микроконтроллеров, способов сборки.

## 2. Гуманистическая направленность педагогического процесса

Программа разработана с учетом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию учащихся.

## 3. Связь педагогического процесса с жизнью и практикой

Обучение по программе базируется на принципе практического обучения: центральное место отводится разработке управляемых устройств на базе платформы Arduino и подразумевает сначала обдумывание, написание программы, а затем сборку устройств.

## 4. Сознательность и активность учащихся в обучении

Принцип реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний в области конструирования и программирования, их самостоятельное осмысление, творческую переработку и применение.

## 5. Прочность закрепления знаний, умений и навыков

Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания. Закрепление умений и навыков по конструированию и программированию моделей достигается неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой в ходе анализа конструкции устройств, составления технического паспорта, продумывания возможных модификаций исходных устройств и разработки собственных.

## 6. Наглядность обучения

Объяснение техники проектирования электрических схем и программирования микроконтроллеров, проводится на конкретных устройствах и программных продуктах: к каждому из заданий комплекта прилагается презентация, чтобы проиллюстрировать занятие, заинтересовать учеников, побудить их к обсуждению темы занятия.

## 7. Принцип проблемности обучения

В ходе обучения перед учащимися ставятся задачи различной степени сложности, результатом решения которых является работающее устройство, что способствует развитию у учащихся таких качеств как индивидуальность, инициативность, критичность, самостоятельность, а также ведет к повышению уровня интеллектуальной, мотивационной и других сфер.

## 8. Принцип воспитания личности

В процессе обучения, учащиеся не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивают свои способности, умственные и моральные качества, такие как, умение работать в команде, умение подчинять личные интересы общей цели,

настойчивость в достижении поставленной цели, трудолюбие, ответственность, дисциплинированность, внимательность, аккуратность и др.

#### 9. Принцип индивидуального подхода в обучении

Принцип индивидуального подхода реализуется в возможности каждого учащегося работать в своем режиме за счет большой вариативности исходных заданий и уровня их сложности, при подборе которых педагог исходит из индивидуальных особенностей детей.

#### **Цель программы:**

- **познакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Arduino;**
- **развить навыки программирования в современной среде программирования;**
- **углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика);**
- **развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству;**
- **развить творческие способности учащихся.**

#### **Задачи программы:**

##### *Обучающие:*

- формирование умения к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умения осуществлять целенаправленный поиск информации;
- изучение основ механики;
- изучение основ проектирования и конструирования в ходе построения моделей из деталей конструктора;
- изучение основ алгоритмизации и программирования в ходе разработки алгоритма работы устройства;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой.

##### *Развивающие:*

- формирование культуры мышления, развитие умения аргументированно и ясно строить устную и письменную речь в ходе составления технического паспорта устройства;
- развитие умения применять методы моделирования и экспериментального исследования;

- развитие творческой инициативы и самостоятельности в поиске решения;
- развитие мелкой моторики;
- развитие логического мышления.

*Воспитательные:*

- развитие умения работать в команде, умения подчинять личные интересы общей цели;
- воспитание настойчивости в достижении поставленной цели, трудолюбия, ответственности, дисциплинированности, внимательности, аккуратности.

*Возраст участников и сроки реализации.*

Дополнительная образовательная программа «Амперка» рассчитана на один год реализации и предназначена для освоения школьниками 10-11 лет.

Срок реализации программы – 1 год.

Наполняемость группы: не менее 8-10 человек.

Форма обучения: очная.

Режим занятий:

- количество учебных часов за учебный год – 70 часов;
- 1 занятие в неделю по 2 часа;
- продолжительность занятия – 90 мин.

### **Структура образовательного процесса**

Образовательная программа рассчитана на один год обучения. В группы принимаются все желающие. Специального отбора не проводится. Программа состоит теоретического материала, практический упражнений.

Каждый теоретический материал и практическое сопровождение соответствует определенному этапу в развитии учащихся.

На этапе обучения необходимо:

- познакомить учащихся с различными видами программирования микроконтроллеров;
- познакомить учащихся с различными электрическими компонентами;
- познакомить учащихся с электрическими схемами;
- познакомить учащихся с принципами работы простейших электрических схем и примерами их использования в простейших устройствах;
- выработать умение читать технологическую карту заданного устройства;
- выработать умение для готового устройства составлять технический паспорт, включающий в себя описание работы устройства;
- взаимодействовать в команде;

- познакомить учащихся с понятием программы и принципом программного управления устройства.

Учащиеся приобретают необходимые знания, умения, навыки по основам конструирования электрических схем, развивают навыки общения и взаимодействия в малой группе/паре.

В процессе обучения полученные знания, умения, навыки закрепляются и расширяются, повышается сложность конструируемых устройств за счет сочетания нескольких видов электрических схем и усложняется поведение устройства. Основное внимание уделяется разработке и модификации основного алгоритма управления устройством.

- учащиеся сочетают в одном устройстве сразу несколько изученных простейших электрических схем; исследуют, какое влияние на поведение устройства оказывает изменение ее конструкции: заменяют электронные компоненты, проводят расчеты, измерения, оценки возможностей устройства, создают отчеты, проводят презентации, придумывают сюжеты, пишут сценарии и разыгрывают спектакли, задействуя в них свои модели;
- происходит закрепление навыков чтения и составления технического паспорта и технологической карты, включающие в себя описание работы устройства;
- учащиеся знакомятся с основами алгоритмизации, изучают способы реализации основных алгоритмических конструкций в среде программирования Arduino IDE.

В обучении упор делается на развитие технического творчества учащихся посредством проектирования и создания учащимися собственных устройств, участия в выставках творческих проектов. При разработке проектов у школьников формируются следующие умения:

- умение составлять технологическую карту своего устройства;
- умение продумать модель поведения устройства, составить алгоритм и реализовать его в среде программирования Arduino IDE;
- умение анализировать устройство, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
- умение искать перспективы развития и практического применения устройства.

Вышеперечисленные предложения соответствуют концентрическому способу изложения материала, который предполагает периодическое возвращение учащихся к одному и тому же учебному материалу для все более детального и глубокого его освоения.

Модель образовательного процесса

## **Методы обучения**

- Объяснительно-иллюстративный метод обучения

Учащиеся получают знания в ходе беседы, объяснения, дискуссии, из учебной или методической литературы, через экранное пособие в "готовом" виде.

- Репродуктивный метод обучения

Деятельность обучаемых носит алгоритмический характер, выполняется по инструкциям, предписаниям, правилам в аналогичных, сходных с показанным образцом ситуациях.

- Метод проблемного изложения в обучении

Прежде чем излагать материал, перед учащимися необходимо поставить проблему, сформулировать познавательную задачу, а затем, раскрывая систему доказательств, сравнивая точки зрения, различные подходы, показать способ решения поставленной задачи. Учащиеся становятся свидетелями и соучастниками научного поиска.

- Частично-поисковый, или эвристический

метод обучения заключается в организации активного поиска решения выдвинутых в обучении (или самостоятельно сформулированных) познавательных задач в ходе подготовки и реализации творческих проектов.

- Исследовательский метод обучения

обучаемые самостоятельно изучают основные характеристики простых электрических схем и датчиков, работающих в устройстве, ведут наблюдения и измерения и выполняют другие действия поискового характера. Инициатива, самостоятельность, творческий поиск проявляются в исследовательской деятельности наиболее полно.

## **Формы и режим занятий**

В данной программе используется групповая форма организации деятельности учащихся на занятии. Занятия проводятся 1 раз в неделю длительностью 2 академических часа.

Формы проведения занятий подбираются с учетом цели и задач, познавательных интересов и индивидуальных возможностей обучающихся, специфики содержания образовательной программы и возраста воспитанников: рассказ, беседа, дискуссия, учебная познавательная игра, мозговой штурм, и др.

Выполнение образовательной программы предполагает активное участие в олимпиадах, конкурсах, выставках ученического технического творчества.

## **Промежуточный контроль:**

- Тестовый контроль. (Т)
- Фронтальная и индивидуальная беседа. (ФО)
- Участие в конкурсах и выставках различного уровня. (К)



### **Итоговый контроль:**

- Сумма показателей за все время обучения.
- Выполнение комплексной работы по предложенному устройству.
- Творческая работа по темам.

### **Планируемые результаты обучения**

#### **Личностные:**

- формирование уважительного отношения к иному мнению; развитие навыков сотрудничества с взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций:
  - 1) знать: способы выражения и отстаивания своего мнения, правила ведения диалога;
  - 2) уметь: работать в паре/группе, распределять обязанности в ходе проектирования и программирования модели;
  - 3) владеть: навыками сотрудничества со взрослыми и сверстниками, навыками по совместной работе, коммуникации и презентации в ходе коллективной работы над проектом.

#### **Метапредметные:**

- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера:
  - 1) знать: этапы проектирования и разработки устройства, источники получения информации, необходимой для решения поставленной задачи;
  - 2) уметь: применять знания основ электрических схем и алгоритмизации в творческой и проектной деятельности;
  - 3) владеть: навыками проектирования и программирования собственных устройств с применением творческого подхода.
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха:
  - 1) знать: способы отладки и тестирования разработанного устройства;
  - 2) уметь: анализировать модель, выявлять недостатки в ее конструкции и программе и устранять их;
  - 3) владеть: навыками поиска и исправления ошибок в ходе разработки, составления технического паспорта, проектирования и программирования собственного устройства.
- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач:
  - 1) знать: способы составления технического паспорта устройства, способы записи алгоритма, способы разработки программы в среде программирования Arduino IDE;

2) уметь: уметь читать технологическую карту устройства, составлять технический паспорт устройства, разрабатывать и записывать программу средствами среды программирования Arduino IDE;

3) владеть: навыками начального технического моделирования, навыками использования таблиц для отображения и анализа данных, навыками построения устройств по чертежам.

- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных и познавательных задач:

1) знать: способы описания устройств, в том числе способ записи технического паспорта устройства;

2) уметь: составлять технический паспорт устройства, подготавливать творческие проекты и представлять их в том числе с использованием современных технических средств;

3) владеть: навыками использования речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий для описания и представления разработанного устройства.

- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета:

1) знать: основные способы поиска, сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в ходе технического творчества и проектной деятельности;

2) уметь: готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением в ходе представления своей модели;

3) владеть: навыками работы с разными источниками информации, подготовки творческих проектов к выставкам.

- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям:

1) знать: элементы и базовые конструкции устройств, этапы и способы построения и программирования устройств;

2) уметь: составлять технический паспорт устройства, осуществлять анализ и сравнение устройств, выявлять сходства и различия в конструкции и поведении разных устройств;

3) владеть: навыками установления причинно-следственных связей, анализа результатов и поиска новых решений в ходе тестирования работы устройства.

- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих:

1) знать: основные этапы и принципы совместной работы над проектом, способы распределения функций и ролей в совместной деятельности;

2) уметь: адаптироваться в коллективе и выполнять свою часть работы в общем ритме, налаживать конструктивный диалог с другими участниками группы, аргументированно убеждать в правильности предлагаемого решения, признавать свои ошибки и принимать чужую точку зрения в ходе групповой работы над совместным проектом;

3) владеть: навыками совместной проектной деятельности, навыками организация мозговых штурмов для поиска новых решений.

Предметные:

- использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач; приобретение первоначальных представлений о компьютерной грамотности:

1) знать: основные электронные компоненты набора «Амперка», технические особенности различных электронных компонентов, основы электрических схем; компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;

2) уметь: использовать приобретенные знания для творческого решения несложных конструкторских задач в ходе коллективной работы над проектом на заданную тему;

3) владеть: навыками создания и программирования действующих устройств на основе набора «Амперка», навыками модификации программы, демонстрации технических возможностей устройства.

- овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;

1) знать: конструктивные особенности устройства, технические способы описания конструкции устройства, этапы разработки, конструирования, программирования устройства;

2) уметь: выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом, составлять технический паспорт устройства, логически правильно и технически грамотно описывать

поведение своего устройства, интерпретировать двухмерные и трёхмерные иллюстрации устройств, осуществлять измерения, в том числе измерять время в секундах с точностью до десятых долей, измерять расстояние, упорядочивать информацию в списке или таблице, модифицировать устройство путем изменения конструкции или создания обратной связи при помощи электронных компонентов;

3) владеть: навыками проведения физического эксперимента, навыками начального технического конструирования электрических схем, навыками составления программ.

Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы.

Предусматриваются различные формы подведения итогов реализации образовательной программы: выставка, соревнование, внутригрупповой конкурс, презентация проектов обучающихся, участие в олимпиадах, соревнованиях, учебно-исследовательских конференциях.

Проект – это самостоятельная индивидуальная или групповая деятельность учащихся, рассматриваемая как промежуточная или итоговая работа по данному курсу, включающая в себя разработку технологической карты, составление технического паспорта, сборку и презентацию собственного устройства на заданную тему.

Итоговые работы должны быть представлены на выставке технического творчества, что дает возможность учащимся оценить значимость своей деятельности, услышать и проанализировать отзывы со стороны сверстников и взрослых. Каждый проект осуществляется под руководством педагога, который оказывает помощь в определении темы и разработке структуры проекта, дает рекомендации по подготовке, выбору средств проектирования, обсуждает этапы его реализации. Роль педагога сводится к оказанию методической помощи, а каждый обучающийся учится работать самостоятельно, получать новые знания и использовать уже имеющиеся, творчески подходить к выполнению заданий и представлять свои работы.

## **II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **§1. Что такое микроконтроллер?**

Знакомство с набором «Амперка», правилами организации рабочего места. Техника безопасности. Знакомство со средой программирования, микроконтроллером, с основными этапами разработки устройства. Подсоединения платы Arduino Uno к ПК. Разработка устройства «Мигающий светодиод» модели с использованием платы Arduino Uno.

### **§2. Обзор языка программирования Arduino**

Знакомство с процедурами setup и loop. Создание чистого листа для написания программы «шаблон». Написание программного кода, и его компиляция. Набор комментариев в программном коде. Вызов встроенной процедуры pinMode. Режим OUTPUT. Знакомство с процедурой digitalWrite, delay, и величиной HIGH, LOW. Разработка устройства «Мигающий светодиод». Знакомство с азбукой Морзе, разработка устройства «SOS».

### **§3. Электронные компоненты**

Знакомство с напряжением, током, сопротивлением, макетной доской, мультиметром, резистором, светодиодом, их обозначения на схемах. Построение схемы «Железнодорожный светофор». Разработка устройства «Железнодорожный светофор».

### **§4. Ветвление программы**

Знакомство с циклом: if, for, while, switch, их конструкции. Запись собственной функции. Модернизация программного кода устройства «SOS».

### **§5. Массивы и пьезоэлементы**

Знакомство с массивом, типы данных: int, char. Знакомство с кодировкой ASCII. Разработка устройства «Мигающий Болтун». Знакомство с пьезоэлементом. Разработка устройства «Писклявый Болтун», с построением схемы подключения пьезоэлемента. Знакомство с процедурой sound, и переменными rate и time.

### **§6. ШИМ и смешение цветов**

Знакомство с аналоговым сигналом, ШИМ, частотой, инертностью восприятия. Изучение управление яркостью светодиода. Разработка и построение схемы «Затухающий светодиод». Знакомство с трехцветным светодиодом, его обозначение на схеме. Разработка и построение схемы устройства «Радуга».

### **§7. Диоды. Светодиоды**

Знакомство с диодами, светодиодами. Схема подключения к Arduino Uno. Разработка и построение схемы устройства «Матрешка».

### **§8 Резисторы**

Знакомство с резисторами. Знакомство с цветовой кодировкой. Обозначение на схеме.  
Построение схемы «Маячок»

#### **§9. Кнопка — датчик нажатия**

Знакомство с датчиком нажатия, обозначение на схеме, принцип работы. Стягивающий резистор. Разработка и построение схемы устройства «Кнопочный выключатель».

#### **§10. Переменные резисторы**

Знакомство с делителем напряжения, потенциометром, фоторезистором, термистором, обозначение на схеме, принцип работы. Стягивающий резистор. Разработка и построение схемы устройства «Ночная подсветка». Заполнение технического паспорта устройства. Разработка и построение схемы устройства «Чайник».

#### **§11. Светодиодные сборки**

Знакомство с семисегментным индикатором, обозначение на схеме, принцип работы. Включение индикатора. Разработка и построение схемы устройства «Счетчик до 10».

#### **§12. Микросхемы**

Знакомство с микросхемой CD4026, обозначение на схеме, распиновка, принцип работы. Разработка и построение схемы устройства «Счетчик до 99».

#### **§13. Жидкокристаллические экраны**

Знакомство с текстовым дисплеем, выводами LCD - экрана обозначение на схеме, принцип работы. Разработка и построение схемы устройства «Подсветка». Заполнение технического паспорта устройства. Знакомство с кодировкой UTF, cp1251, кириллица. Вывод текста на русском языке. Разработка и построение схемы устройства «Подсветка».

#### **§14. Соединение с компьютером**

Знакомство с последовательным портом, параллельным портом. Передача данных с компьютера на Arduino. Разработка и построение схемы устройства «Фраза».

#### **§15. Двигатели**

Знакомство с постоянными двигателями, шаговые двигатели, серводвигатели, обозначение на схеме, принцип работы. Разработка и построение схемы устройства «Вентилятор».

#### **§16. Транзисторы**

Знакомство с транзистором, полевой транзистор, биполярный транзистор. обозначение на схеме, принцип работы. Разработка и построение схемы устройства «Неисправный вентилятор». Заполнение технического паспорта устройства. Разработка и построение схемы устройства «Управляемый вентилятор».

#### **§17. Сборка мобильного робота**

Знакомство с датчиком линии, колесной платформой, мезонинной платой. Разработка и построение робота «Вжик».

## **§18. Езда робота по линии**

Модернизация робота «Вжик».

### **Творческая работа «Свой полигон».**

Создание собственного полигона для испытания роботов по их назначению

### **Разработка модели «Охотник».**

Обсуждение элементов робота, конструирование, разработка и запись управляющего алгоритма, заполнение технического паспорта робота «Охотник»

### **Творческая работа «Наши помощники».**

Составление собственного робота, составление технологической карты и технического паспорта робота. Разработка одного или нескольких вариантов управляющего алгоритма. Демонстрация и защита робота. Сравнение моделей. Подведение итогов.

### **Конкурс конструкторских идей.**

Создание и программирование собственных роботов с помощью набора «Амперка», составление технологической карты и технического паспорта робота/устройства, демонстрация и защита робота/устройства. Сравнение роботов/устройств. Подведение итогов.

### III. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Курс рассчитан на 70 часов (2 часа в неделю).

№ занятия	Тема занятия	Общее кол-во часов	в том числе	
			теория	практика
1	§1. Техника безопасности. Что такое микроконтроллер? Что такое электричество?	2	2	-
2	§2. Обзор языка программирования Arduino	2	2	-
3-4	§3. Принципиальные схемы. Электронные компоненты	4	2	2
5	§4. Ветвление программы	2	1	1
6	§5. Массивы и пьезоэлементы	2	1	1
7-8	§6. ШИМ и смешение цветов	4	2	2
9	§7. Диоды. Светодиоды	2	1	1
10	§8 Резисторы.	2	1	1
11	§9. Кнопка — датчик нажатия	2	1	1
12	§10. Переменные резисторы	2	1	1
13-14	§11. Светодиодные сборки	4	2	2
15-16	§12. Микросхемы	4	2	2
17-18	§13. Жидкокристаллические экраны	4	2	2
19	§14. Соединение с компьютером	2	1	1
20	§15. Двигатели	2	1	1
21	§16. Транзисторы	2	1	1
22-23	§17. Сборка мобильного робота	4	2	2
24-25	§18. Езда робота по линии	4	2	2
26-27	Творческая работа «Свой полигон».	4	-	4
28-29	Разработка модели «Охотник».	4	-	4
30-32	Творческая работа «Наши защитники».	6	-	6
33-35	Конкурс конструкторских идей.	6	-	6
	<b>ВСЕГО:</b>	70	27	43

#### IV. Ресурсное обеспечение программы

Для достижения прогнозируемых в программе образовательных результатов необходимы следующие ресурсные компоненты:

#### IV. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- инструкции по сборке (в электронном виде)
- книга для учителя (в печатном, электронном виде)
- экранные видео лекции, видео ролики;
- информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;



По результатам работ всей группы будет создаваться мультимедийное интерактивное издание, которое можно будет использовать не только в качестве отчетности о проделанной работе, но и как учебный материал для следующих групп обучающихся.

### **Дидактическое обеспечение**

Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

### **Материально-техническое обеспечение программы**

- Компьютерный класс.
- Набор «Амперка»:
  - Программное обеспечение Arduino IDE;
  - **Контроллер**
    - 1× Плата Arduino Uno
  - **Сенсоры**
    - 2× Датчик линии
    - 1× Датчик наклона
    - 2× Фоторезистор
    - 2× Термистор
    - 4× Кнопка тактовая
    - 2× Потенциометр
  - **Прототипирование и провода**
    - 1× Макетная доска
    - 75× Соединительный провод
    - 1× USB-кабель
    - 1× Разъём для батарейки
  - **Механика**
    - 1× Двухколёсное шасси робота
    - 1× Сервопривод
  - **Индикация и звук**
    - 1× Текстовый ЖК-экран
    - 2× 7-сегментный индикатор
    - 12× Светодиод красный
    - 4× Светодиод жёлтый
    - 4× Светодиод зелёный
    - 2× Трёхцветный светодиод
    - 2× Пьезоизлучатель звука
  - **Базовые компоненты**
    - 60× Резистор 220 Ом
    - 20× Резистор 1 кОм
    - 20× Резистор 10 кОм

20× Резистор 100 кОм

10× Биполярный транзистор

4× Транзистор MOSFET

2× Микросхема CD4026

5× Выпрямительный диод

○ **Инструменты**

1× Мультиметр цифровой

○ **Платы расширения**

1× Драйвер моторов Motor Shield

1× Расширитель портов Troyka Shield

**Техника безопасности**

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности и расписываются в журнале. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

## Список литературы

### **5.1. Для педагога**

1. CONSTRUCTOPEDIA NXT Kit 9797, Beta Version 2.1, 2008, Center for Engineering Educational Outreach, Tufts University,  
[http://www.legoengineering.com/library/doc\\_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html](http://www.legoengineering.com/library/doc_download/150-nxt-constructopedia-beta-21.html).
2. Engineering with LEGO Bricks and ROBOLAB. Third edition. Eric Wang. College House Enterprises, LLC, 2007.
3. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
4. <http://www.legoengineering.com/>
5. Lego Mindstorms NXT. The Mayan adventure. James Floyd Kelly. Apress, 2006.
6. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
7. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
8. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
9. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
10. ПервоРобот LEGO® WeDo™ Книга для учителя [Электронный ресурс]
  1. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
  2. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.

### **5.2. Для детей и родителей**

3. Робототехника для детей и родителей. С.А.Филиппов. СПб: Наука, 2010.
4. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л.Фрадков, В.В.Шиегин. Под ред. А.Л.Фрадкова, М.С.Ананьевского. СПб.: Наука, 2006.
5. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
6. Я, робот. Айзек Азимов. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

### **Использованные материалы**

1. Дистанционный курс на сайте [amperka.ru](http://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, do it!  
<https://sites.google.com/site/arduinoit/>