

Индивидуальный предприниматель  
Васильева Татьяна Игоревна

«Утверждаю»  
Приказ №4 от 01.05 .2018 года  
Индивидуальный предприниматель  
г. Нижневартовск ХМАО

 Васильева Т.И.



Дополнительная общеразвивающая программа  
«Основы программирования микроконтроллеров на  
базе Arduino»

Возраст учащихся: 7-10 класс  
Срок реализации: 1 год

Автор - составитель:  
Педагог дополнительного образования  
Грицина Михаил Владимирович

Нижневартовск 2018 г

## ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТА ПРОГРАММЫ

**Тип программ** **Адаптированная**

---

(типовая, модифицированная, адаптированная, экспериментальная, авторская)

**Образовательная область** **Многопрофильная**

---

(профильная с указанием профиля; многопрофильная)

**Направленность деятельности**

**Спортивно-техническая**

(научно-техническая, спортивно-техническая, физкультурно-спортивная, художественно-эстетическая, социально-педагогическая, естественнонаучная, социально-педагогическая)

**Способ освоения содержания образования**

**Репродуктивный, алгоритмический, творческий, исследовательский**

---

(репродуктивная, алгоритмическая, исследовательская, творческая)

**Уровень освоения содержания образования**

**Профессионально-ориентированный**

---

(общекультурный, углубленный, профессионально-ориентированный, дополнительный)

**Возрастной уровень реализации программы**

**7-10 класс**

---

(дошкольное, начальное, основное или среднее общее образование)

**Форма реализации программы**

**Групповая**

---

(групповая, индивидуальная)

**Продолжительность реализации программы**

**одногодичная**

---

(одногодичная, двухгодичная, трехгодичная и др.)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	4
Пояснительная записка .....	5
Предполагаемые результаты реализации программы.....	9
Содержание курса .....	13
Тематическое планирование.....	11
Список программного и технического обеспечения.....	19
Список использованных источников .....	21

## Введение

Робототехника – прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем. Робототехника опирается на электронику, механику и программирование.

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

На современном этапе в условиях введения ФГОС возникает необходимость в организации деятельности, направленной на удовлетворение потребностей ребенка, которые способствуют реализации основных задач научно-технического прогресса. Целью использования «Робототехника на основе Arduino» является овладение навыками технического конструирования, знакомство с элементами радио-конструирования, развитие мелкой моторики, изучение понятий конструкции и основных свойств (жесткости, прочности, устойчивости), навык взаимодействия в группе. Дети работают с микросхемой Arduino UNO и различными датчиками. С их помощью школьник может запрограммировать робота – умную машинку на выполнение определенных функций.

Применение роботостроения, позволяет существенно повысить мотивацию детей, организовать их творческую и исследовательскую работу. А также позволяет детям в форме познавательной игры узнать многие важные идеи и развивать необходимые в дальнейшей жизни навыки.

Интенсивное использование роботов в быту, на производстве и поле боя требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые автоматизированные системы. Необходимо прививать интерес детей к области робототехники и автоматизированных систем. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

## Пояснительная записка

Предметом изучения являются принципы и методы разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительного контроллера Arduino.

Целесообразность изучения данного курса определяется:

- востребованностью специалистов в области программируемой микроэлектроники в современном мире
- возможностью развить и применить на практике знания, полученные на уроках математики, физики, информатики, технологии.
- возможностью предоставить детям образовательную среду, развивающую его творческие способности и амбиции, формирующую интерес к обучению, поддерживающую самостоятельность в поиске и принятии решений.

**Цель курса:** образование детей в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования устройств на базе Arduino.

**Задачи курса:**

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

В соответствии с требованиями ФГОС основного общего образования обучающийся должен владеть универсальными учебными действиями, способностью их использовать в учебной, познавательной и социальной практике, уметь самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельность, создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, использовать ИКТ.

Технологии образовательной робототехники способствуют эффективному овладению универсальными учебными действиями, так как объединяют разные способы деятельности при решении конкретной задачи. Курс предназначен для того, чтобы дети имели представления о мире техники, устройстве конструкций, механизмов и машин, их месте в окружающем мире. Реализация данного курса позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций умению исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы,

выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширить технический и математический словари. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Данная программа дополнительного образования разработана и реализуется с учетом федерального закона Российской Федерации от 29.12.12 №273 об образовании в Российской Федерации; приказа министерства образования Российской Федерации и науки Российской Федерации от 29.08.2013 г. №1008 об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам.

Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации Постановлением от 4 июля 2014 года N 41 Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей", а также другими законодательными нормативно правовыми актами ХМАО-ЮГРЫ, регламентирующими деятельность.

Срок реализации программы 1 год, для учащихся 7-10 классов.

Учебный курс включает 74 часа теоретических и практических занятий.

Предполагается Работа в командах по 2-3 человека, ребята могут создавать и программировать модели роботов. Группа детей включает не менее 4-х и не более 8 человек.

### **Принципы организации курса**

Курс подразумевает прохождение занятий с использованием электроники. Центральным строительным блоком является популярная плата с микроконтроллером Arduino. Первые занятия посвящены понятию микроконтроллера, азам программирования. Далее рассматриваются важные аспекты создания собственных электронных устройств. А к концу курса

становится возможным создать собственного автономного мобильного робота. Оборудование безопасно. Напряжение питания в собираемых устройствах не превышает 9 вольт. Конструктор сертифицирован и соответствуют ГОСТ 25779-90.

### **Особенности методики обучения**

Введение государственных стандартов общего образования предполагает разработку новых педагогических технологий. Важнейшей отличительной особенностью стандартов нового поколения является их ориентация на результаты образования, причем они рассматриваются на основе системно – деятельностного подхода. Деятельность выступает как внешнее условие развития у ребенка познавательных процессов. То есть, чтобы ребенок развивался, необходимо организовать его деятельность. Образовательная задача заключается в создании условий, которые бы спровоцировали действие. Такие условия легко реализовать при помощи нового курса Ардуино. В основе развивающего курса лежит целостный образ окружающего мира, который преломляется через результат деятельности учащихся. Моделирование изучение микроконтроллеров, программирование является комплексным и интегративным по своей сути, он предполагает реальные взаимосвязи практически со всеми предметами старшей школы. Занятия главным образом направлены на развитие изобразительных, словесных, конструкторских способностей. Все эти направления тесно связаны, и один вид творчества не исключает развитие другого, а вносит разнообразие в творческую деятельность. Каждый ребенок, участвующий в работе по выполнению предложенного задания, выражает свое отношение к выполненной работе, рассказывает о ходе выполнения задания, о назначении выполненного проекта. Тематический подход объединяет в одно целое задания из разных областей. Работая над тематической моделью, ученики не только пользуются знаниями, полученными на уроках математики, окружающего мира, изобразительного искусства, но и углубляют их:

**Математика** – понятие пространства, изображение объемных фигур, выполнение расчетов и построение моделей, построение форм с учётом основ геометрии, работа с геометрическими фигурами.

### **Приемы и Методы организации и осуществления занятий**

Методы организации и осуществления занятий

1. Перцептивный акцент:
  - а) словесные методы (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
  - б) наглядные методы (демонстрации мультимедийных презентаций, фотографии);
  - в) практические методы (упражнения, задачи).
2. Гностический аспект:

- а) иллюстративно-объяснительные методы;
- б) репродуктивные методы;
- в) проблемные методы (методы проблемного изложения) дается часть готового знания;
- г) эвристические (частично-поисковые) большая возможность выбора вариантов;
- д) исследовательские – дети сами открывают и исследуют знания.

### 3. Логический аспект:

- а) индуктивные методы, дедуктивные методы;
- б) конкретные и абстрактные методы, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т.е. методы как мыслительные операции..

### II Методы стимулирования и мотивации деятельности

Методы стимулирования мотива интереса к занятиям: познавательные задачи, учебные дискуссии, опора на неожиданность, создание ситуации новизны, ситуации гарантированного успеха и т.д.

Методы стимулирования мотивов долга, сознательности, ответственности, настойчивости: убеждение, требование, приучение, упражнение, поощрение.

## Основные принципы обучения

*Научность.* Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

*Доступность.* Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития учащихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

*Связь теории с практикой.* Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

*Наглядность.* Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности

применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

*Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило, этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

*Прочность закрепления знаний, умений и навыков.* Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки учащихся. Не прочные знания и навыки обычно являются причинами неуверенности и ошибок. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой.

*Индивидуальный подход в обучении.* В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

## **Предполагаемые результаты реализации программы**

Личностными результатами изучения является формирование следующих умений:

- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы;
- повышение своего образовательного уровня и уровня готовности к продолжению обучения с использованием ИКТ;
- навыки взаимо - и самооценки, навыки рефлексии;
- сформированность представлений о мире профессий, связанных с робототехникой, и требованиях, предъявляемых различными востребованными профессиями, такими как инженер-механик, конструктор, архитектор, программист, инженер-конструктор по робототехнике.

Предметные образовательные результаты:

- определять, различать и называть детали конструктора;
- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему;
- владение основами разработки алгоритмов и составления программ управления роботом;
- умение проводить настройку и отладку конструкции робота.

Метапредметными результатами изучения является формирование следующих универсальных учебных действий (УУД).

#### Познавательные УУД:

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного;
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;
- умение устанавливать взаимосвязь знаний по разным учебным предметам (математике, физике, природоведения, биологии, анатомии, информатике, технологии и др.) для решения прикладных учебных задач по Робототехнике.

#### Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью учителя.

#### Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке;
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

#### Результаты курса рассматриваются на трёх уровнях:

- Первый уровень – «репродуктивный» (ученик понимает, может воспроизвести без ошибок)
- Второй уровень – «интерпретация» (ученик понимает, может применить с изменениями в похожей ситуации)
- Третий уровень – «изобретение» (ученик может самостоятельно спроектировать, сконструировать и запрограммировать устройство, решающее поставленную перед ним практическую задачу)

Первый уровень: на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, научить детей:

- понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;
- понимать назначение элементов, их функцию;
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь;
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;
- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант);
- записывать отлаженный программный код на плату Arduino, наблюдать и анализировать результат работы;

– использовать монитор последовательного порта для отладки программы, наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных.

Второй уровень: на базе Arduino с использованием макетной платы и набора электронных элементов, научить детей:

– понимать заданные схемы электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате;

– понимать назначение элементов, их функцию;

– понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь

– понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи;

– модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи;

– понимать написанный 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.

Третий уровень предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того, умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

## Тематическое планирование

### Курса Основы программирования микроконтроллеров на базе Arduino»

Возраст: 7-10 класс

Количество занятий в неделю: 1 занятие – 2 часа

№	Тема	Количество часов	Форма организации
1.	Что такое микроконтроллер?	2	беседа, практическая работа
2.	Обзор языка программирования Arduino	2	практическая работа
3.	Электронные компоненты	2	практическая работа
4.	Ветвление программы	2	практическая работа
5.	Массивы	2	практическая работа
6.	ШИМ и смешение цветов	2	практическая работа
7.	Сенсоры	2	практическая работа
8.	Кнопка — датчик нажатия	2	практическая работа
9.	Переменные резисторы	2	практическая работа

10.	Семисегментный индикатор	2	практическая работа
11.	Микросхемы	2	практическая работа
12.	Жидкокристаллические экраны	2	практическая работа
13.	Соединение с компьютером	2	практическая работа
14.	Двигатели	2	практическая работа
15.	Транзисторы	2	практическая работа
16.	Электронное устройство «Герменвокс»	2	практическая работа
17.	Электронное устройство «Пианино»	2	практическая работа
18.	Светильник с кнопочным управлением	2	практическая работа
19.	Создание игры «Кнопочный выстрел»	2	практическая работа
20.	Вращаем сервопривод на определенный угол	2	практическая работа
21.	Тестер батареек	2	практическая работа
22.	Управление яркостью светильника	2	практическая работа
23.	Управление оборотами электродвигателя	2	практическая работа
24.	Работа с СОМ-портом	2	практическая работа
25.	Работа с цветом	2	практическая работа
26.	Основы программирования Arduino. Создание устройств по программе.	2	практическая работа
27.	Аналоговые порты. Потенциометр.	2	практическая работа
28.	Ультразвуковой датчик	2	практическая работа
29.	Управление двигателями и сервоприводами	2	практическая работа
30.	Дверной звонок на Arduino своими руками	2	практическая работа
31.	Детектор лжи на Arduino своими руками	2	практическая работа
32.	Дистанционное управление	2	практическая работа
33.	Сборка мобильного робота. Использование ультразвукового датчика.	4	практическая работа
34.	Езда робота по линии.	6	практическая и исследовательская работа
ИТОГО		74	

## Развернутое содержание программы

### Курса Основы программирования микроконтроллеров на базе Arduino»

Возраст: 7-10 класс

Количество занятий в неделю: 1 занятие – 2 часа

Курс подразумевает прохождение занятий с использованием электроники. Центральным строительным блоком является популярная плата с микроконтроллером Arduino. Первые занятия посвящены понятию микроконтроллера, азам программирования. Далее рассматриваются важные аспекты создания собственных электронных устройств. А к концу курса становится возможным создать собственного автономного мобильного робота.

#### 1. Что такое микроконтроллер? (2 часа)

Техника безопасности. Знакомство с микроконтроллером Arduino. Как научить электронную плату думать. Как сделать электронику проще: Arduino. Как управлять Arduino: среда разработки. Как заставить Arduino мигать лампочкой: светодиод.

#### 2. Обзор языка программирования Arduino (2 часа)

Процедуры `setup` и `loop`. Процедуры `pinMode`, `digitalWrite`, `delay`. Переменные в программе.

#### 3. Электронные компоненты (2 часа)

Что такое электричество: напряжение и ток. Как укротить электричество: резистор, диод, светодиод. Как быстро строить схемы: макетная доска и мультиметр. Железнодорожный светофор

#### 4. Ветвление программы (2 часа)

Что такое цикл: конструкции `if`, `for`, `while`, `switch`. Как написать свою собственную функцию. Как упростить код: SOS при помощи процедур.

#### 5. Массивы (2 часа)

Что такое массив. Строки: массивы символов. Воспроизведение произвольных слов на азбуке Морзе. Как пищать на Arduino: пьезоэффект и звук.

#### 6. ШИМ и смешение цветов (2 часа)

Понятие ШИМ и инертности восприятия. Управление яркостью светодиода. Смешение и восприятие цветов. Радуга из трёхцветного светодиода.

#### 7. Сенсоры (2 часа)

Что такое сенсоры. Аналоговый и цифровой сигналы. Как распознать наклон: датчик наклона, `digitalRead`.

#### 8. Кнопка — датчик нажатия (2 часа)

Как работает кнопка. Как при помощи кнопки зажечь светодиод. Как сделать кнопочный выключатель. Шумы, дребезг, стабилизация сигнала кнопки.

#### 9. Переменные резисторы (2 часа)

Как преобразовать сигнал: делитель напряжения. Как делить напряжение «на ходу»: потенциометр. Как Arduino видит свет: фоторезистор. Как измерить температуру: термистор.

#### 10. Семисегментный индикатор (2 часа)

Как работает индикатор. Как включить индикатор. Как научить Arduino считать до десяти.

#### 11. Микросхемы (2 часа)

Зачем нужны микросхемы. Как упростить работу с индикатором: драйвер CD4026. Как сосчитать до 99 при помощи драйвера. Как вывести произвольное число.

#### 12. Жидкокристаллические экраны (2 часа)

Как работает текстовый дисплей. Как вывести приветствие: библиотека, класс, объект. Как вывести русскую надпись.

#### 13. Соединение с компьютером (2 часа)

Последовательный порт, параллельный порт, UART. Как передавать данные с компьютера на Arduino. Как научить компьютер говорить на азбуке Морзе.

#### 14. Двигатели (2 часа)

Разновидности двигателей: постоянные, шаговые, серво. Как управлять серводвигателем с Arduino.

#### 15. Транзисторы (2 часа)

Как управлять электричеством: транзистор. Разновидности транзисторов. Как вращать двигатель. Как управлять скоростью двигателя

#### 16. Электронное устройство «Терменвокс» (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

#### 17. Электронное устройство «Пианино» (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

#### 18. Светильник с кнопочным управлением (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

#### 19. Создание игры «Кнопочный выстрел» (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

#### 20. Вращаем сервопривод на определенный угол (2 часа)

Сервопривод. Сборка по инструкции. Работа с потенциометром.

#### 21. Тестер батареек (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

#### 22. Управление яркостью светильника (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

23. Управление оборотами электродвигателя (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

24. Работа с СОМ-портом (2 часа)

Программирование устройства. Отладка.

25. Работа с цветом (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

26. Основы программирования Arduino. Создание устройств по программе. (2 часа)

Программирование устройства. Сборка без инструкции.

27. Аналоговые порты. Потенциометр. (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

28. Ультразвуковой датчик 2

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

29. Управление двигателями и сервоприводами (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

30. Дверной звонок на Arduino своими руками (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

31. Детектор лжи на Arduino своими руками (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

32. Дистанционное управление (2 часа)

Основные элементы. Сборка по инструкции. Программирование устройства. Отладка.

33. Сборка мобильного робота. Использование ультразвукового датчика. (4 часа)

Из чего состоит робот. Что такое мезонинная плата. Как собрать робота. Как заставить робота двигаться.

34. Езда робота по линии. (6 часов)

Что такое программный интерфейс. Как описать алгоритм езды по линии. Как создать собственную библиотеку

## УЧЕБНО-КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ГРАФИК

### Курса Основы программирования микроконтроллеров на базе Arduino»

Возраст: 7-10 класс

Количество занятий в неделю: 1 занятие – 2 часа

№ п/п	Дата	Тема занятия	Количество часов		
			Всего	Теория	Практика
1	08.09.18	Что такое микроконтроллер?	2	1	1
2	15.09.18	Обзор языка программирования Arduino	2	1	1
3	22.09.18	Электронные компоненты	2	1	1
4	29.09.18	Ветвление программы	2	1	1
5	06.10.18	Массивы	2	1	1
6	13.10.18	ШИМ и смешение цветов	2	1	1
7	20.10.18	Сенсоры	2		2
8	27.10.18	Кнопка — датчик нажатия	2		2
9	03.11.18	Переменные резисторы	2		2
10	10.11.18	Семисегментный индикатор	2		2
11	17.11.18	Микросхемы	2		2
12	24.11.18	Жидкокристаллические экраны	2		2
13	01.12.18	Соединение с компьютером	2		2
14	08.12.18	Двигатели	2		2
15	15.12.18	Транзисторы	2		2
16	22.12.18	Электронное устройство «Терменвокс»	2		2
17	29.12.18	Электронное устройство «Пианино»	2		2
18	12.01.19	Светильник с кнопочным управлением	2		2
19	19.01.19	Создание игры «Кнопочный	2		2

		выстрел»			
20	26.01.19	Вращаем сервопривод на определенный угол	2		2
21	02.02.19	Тестер батареек	2		2
22	09.02.19	Управление яркостью светильника	2		2
23	16.02.19	Управление оборотами электродвигателя	2		2
24	23.02.19	Работа с СОМ-портом	2		2
25	02.03.19	Работа с цветом	2		2
26	09.03.19	Основы программирования Arduino. Создание устройств по программе.	2		2
27	16.03.19	Аналоговые порты. Потенциометр.	2		2
28	23.03.19	Ультразвуковой датчик	2		2
29	30.03.19	Управление двигателями и сервоприводами	2		2
30	06.04.19	Дверной звонок на Arduino своими руками	2		2
31	13.04.19	Детектор лжи на Arduino своими руками	2		2
32	20.04.19	Дистанционное управление	2		2
33	27.04.19	Сборка мобильного робота. Использование ультразвукового датчика.	2		2
34	04.05.19	Сборка мобильного робота. Использование ультразвукового датчика.	2		2
35	11.05.19	Езда робота по линии.	2		2
36	19.05.19	Езда робота по линии	2		2
37	25.05.19	Езда робота по линии	2		2
<b>ИТОГО</b>			<b>74</b>	<b>6</b>	<b>68</b>

## Формы аттестации

Для контроля знаний используется рейтинговая система. Усвоение теоретической части курса проверяется с помощью тестов. Каждое практическое занятие оценивается определенным количеством баллов.

### Критерии оценки

Оцениваемые параметры	Оценки		
	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
Теория	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал.  Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Работа с оборудованием (Амперка), техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности.	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием.	Четко и безопасно работает с оборудованием.
Способность <b>программировать на языке C++</b>	Не может программировать <b>на языке C++</b> .	Может программировать <b>на языке C++</b> при подсказке педагога.	Способен программировать <b>на языке C++</b>
<b>Способность работать с платформой Arduino – писать для неё программы</b>	Требуется постоянные пояснения педагога при написании программы.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции <b>с платформой Arduino – писать для неё программы</b>
<i>Качество выполнения работы</i>			
Качество	Программа написана но требует серьёзной доработки.	Программа требует незначительной корректировки	Программа не требует исправлений.

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Данная программа может быть реализована при взаимодействии следующих составляющих ее обеспечения:

### 1) Техническое и материальное оснащение:

*Оборудование 1 год обучения:*

#### Список программного и технического обеспечения

Программное обеспечение:

1. Arduino IDE 1.8.2
2. ОС Windows 7 и выше

Технического обеспечения

1. Ноутбук или планшетный ПК
2. Интерактивная панель
3. Контроллер
  - 1× Плата Arduino Uno
4. Сенсоры
  - 2× Датчик линии
  - 1× Датчик наклона
  - 2× Фоторезистор
  - 2× Термистор
  - 4× Кнопка тактовая
  - 2× Потенциометр
  - 1×Ультразвуковой датчик
  - 1×ИК-приемник
5. Прототипирование и провода
  - 1× Макетная доска малая
  - 1× Макетная доска средняя
  - 30× Соединительный провод
  - 1× USB-кабель
  - 1× Разъём для батарейки
6. Механика
  - 1× Двухколёсное шасси робота
  - 1× Сервопривод
  - 2× двигатель DC
7. Индикация и звук
  - 1× Текстовый ЖК-экран
  - 2× 7-сегментный индикатор

- 4× Светодиод красный
  - 4× Светодиод жёлтый
  - 4× Светодиод зелёный
  - 2× Трёхцветный светодиод
  - 2× Пьезоизлучатель звука
8. Базовые компоненты
- 20× Резистор 220 Ом
  - 10× Резистор 1 кОм
  - 10× Резистор 10 кОм
  - 10× Резистор 100 кОм
  - 10× Биполярный транзистор
  - 2× Конденсатор 220 мкФ
  - 4× Транзистор MOSFET
  - 2× Микросхема CD4026
  - 5× Выпрямительный диод
  - 1× Пульс
9. Инструменты
- 1× Мультиметр цифровой
10. Платы расширения
- 1× Драйвер моторов Motor Shield
  - 1× Расширитель портов Troyka Shield

**2) Общие требования к обстановке:** оформление кабинета должно соответствовать содержанию программы, постоянно обновляться учебным материалом и наглядными пособиями; чистота, освещенность, проветриваемость кабинета.

**3) Организационное обеспечение:** кабинет, содержащий ученические столы в количестве 8-10 шт., в кабинете необходимо наличие ученических компьютеров/ноутбуков в количестве 8-10 шт.; компьютер для преподавателя, оборудованный проектором, принтером.

**4) Кадровое обеспечение:** Преподаватели, реализующие данную программу, должны обладать квалификацией, соответствующей преподаваемому предмету (Робототехника Ардуино), а также следующими личностными и профессиональными качествами:

- ✓ умение вызвать интерес к себе и преподаваемому предмету;
- ✓ умение создать комфортные условия для успешного развития личности воспитанников;
- ✓ умение увидеть и раскрыть творческие способности воспитанников;
- ✓ постоянное самосовершенствование педагогического мастерства и повышение уровня квалификации по специальности.

#### **Список использованных источников**

1. Васильев А.С., Лашманов О.Ю., Пантюшин А.В. Основы программирования микроконтроллеров. – СПб: Университет ИТМО, 2016. – 95с.
2. Учебное пособие «Основы программирования микроконтроллеров»// Компания «Амперка» - 207 с.
3. <http://wiki.amperka.ru/>
4. <https://usamodelkina.ru/jelektronika/arduino/>
5. <http://роботехника18.рф/>
6. <http://digitrode.ru/>
7. <https://all-arduino.ru/programmirovanie-arduino/>