

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЦЕНТР ОБРАЗОВАНИЯ «ПЕРСПЕКТИВА»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

«ЛАБОРАТОРИЯ АРДУИНО»

Возраст обучающихся: **10-17 лет**

Срок реализации программы – **1 год**

Направленность программы: **техническая**

Уровень программы: **базовый**

Составитель: Казакевич К. М.,
педагог дополнительного образования

Принята на заседании
Педагогического совета
Протокол от 24.09.2019 № 1

Утверждена приказом от 26.09.2019 № 205

Директор  С.В. Антонюк



Зеленогорск
2019г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Лаборатория Arduino» имеет техническую направленность.

Уровень программы

Данная дополнительная общеразвивающая программа изучается на **базовом уровне**.

Новизна программы

Организация работы с использованием Arduino в образовательном учреждении это:

- внедрение современных научно-практических технологий в учебный процесс;
- содействие развитию детского научно-технического творчества;
- популяризация профессии инженера и достижений в области робототехники.

Актуальность программы

Актуальность данной программы базируется на нескольких аспектах:

- на основе анализа опроса учащихся и родителей имеется потребность и интерес к вопросам обучения робототехнике и компьютерных технологий;
- современных требованиях модернизации системы образования, т.к. в настоящее время требуются интерактивные системы обучения, а работа с комплектами Ардуино отвечает данным требованиям;
- анализе социальных проблем и социальном заказе в настоящий момент в России развиваются нано технологии, электроника, механика и программирование, т.е. создаются положительные условия для развития компьютерных технологий и робототехники.

Педагогическая целесообразность

Программа включает определенный объем теоретических знаний и формы обучения детей на практических занятиях, является продолжением 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 (Матрешка Z), оснащенные микропроцессором Arduino Uno, а также с различными датчиками. 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 продолжить изучать 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.

Цель программы

Основной целью данного учебного курса является развитие научно-технического и творческого потенциала личности ребенка посредством обучения основам электроники и программирования на базе микроконтроллерной платы Arduino, а также подготовка к участию в олимпиадах по данному направлению.

Задачи программы

Обучающие:

- продолжить изучение языка C++;
- научить создавать более сложные проекты;

Развивающие:

- развивать память, логическое мышление и пространственное воображение;
- развить самостоятельность и ответственность в выполняемой работе творческих проектов;

Воспитательные:

- воспитывать коммуникативные навыки сотрудничества в коллективе, группе;
- воспитать интерес к техническому виду творчества;
- воспитывать самостоятельность, ответственность.

Отличительные особенности данной программы

Отличительная особенность от других программ дополнительного образования заключается в том, что состоит из проектов, расположенных по сложности изучаемого материала и увеличением доли практических занятий. Практические занятия по программе связаны с использованием вычислительной техники: компьютеров и комплектов Ардуино, а также дополнительных датчиков. Программа ориентирована на применение электротехнических и робототехнических средств в жизни человека.

Возраст обучающихся. Условия набора.

Дополнительная программа рассчитана для обучающихся с 10 до 17 лет. Прием учащихся производится на основании письменного заявления родителей. Для более эффективной работы группы формируются разновозрастными детьми. Набор производится, начиная с 1 сентября текущего года.

Срок реализации программы

Срок реализации программы: 1 год. Объем программы: 144 часов. Период обучения: сентябрь - май.

Формы и режим занятия

В процессе реализации программы используются следующие формы учебных занятий:

- фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
- групповые (лабораторные работы);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Наполняемость группы - от 1 до 12 человек.

Режим занятий

Продолжительность занятия	Количество занятий в неделю	Количество часов в неделю	Количество часов в год
2 часа	2 раз	4 часа	144

Планируемые (ожидаемые) результаты

Личностные результаты - это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений, учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности. Основными личностными результатами, формируемыми при изучении робототехники в основной школе, являются:

- проявление познавательных интересов и активности в данной области;
- воспитание активного эмоционально-эстетического отношения к окружающему миру;
- воспитание аккуратности и дисциплинированности при выполнении работы;
- формирование общей культуры поведения, навыков культуры труда; воспитание воли, усидчивости, трудолюбия, уважения к своему труду и труду окружающих, стремление к достижению результата поставленной цели;
- формирование опыта совместного творчества;
- развитие трудолюбия и ответственности за качество своей деятельности;
- самооценка своих умственных и физических способностей для труда в различных сферах с позиций будущей социализации и стратификации;
- осознание необходимости общественно полезного труда как условия безопасной и эффективной социализации.

Метапредметные результаты - освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами, формируемыми при изучении робототехники в основной школе, являются:

- планирование процесса познавательно-трудовой деятельности;
- определение адекватных условиям способов решения учебной или трудовой задачи на основе заданных алгоритмов;
- проявление нестандартного подхода к решению учебных и практических задач в процессе моделирования изделия или технологического процесса;
- самостоятельная организация и выполнение различных творческих работ;
- приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов по обоснованию технико-технологического и организационного решения; отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности;

- выбор для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, интернет ресурсы и другие базы данных;

- владение общепредметными понятиями «объект», «система», «модель», «алгоритм», «исполнитель» и др.;

- владение информационно-логическими умениями: определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;

- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности, определять способы действий в рамках предложенных условий, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения учебной задачи;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;

- владение основными универсальными умениями информационного характера: постановка и формулирование проблемы; поиск и выделение необходимой информации, применение методов информационного поиска; структурирование и визуализация информации; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;

- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение преобразовывать объект из чувственной формы в пространственно-графическую или знаково-символическую модель; умение строить разнообразные информационные структуры для описания объектов; умение «читать» таблицы, графики, диаграммы, схемы и т. д., самостоятельно перекодировать информацию из одной знаковой системы в другую; умение выбирать форму представления информации в зависимости от стоящей задачи, проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;

Предметные результаты включают: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами. Основными предметными результатами, формируемыми при изучении робототехники в основной школе, являются:

- способность реализовывать модели средствами вычислительной техники;

- конструировать по условиям, заданным учителем, 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.

Формы подведения итогов реализации программы

Подведение итогов по результатам освоения программы проводится в виде контрольной работы, тестирования, выполнения проектов. Примерное тестирование и способы определения их результативности приведены в приложении № 2.

УЧЕБНЫЙ (ТЕМАТИЧЕСКИЙ) ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Техника безопасности в кабинете робототехники	1	1	0	
2.	Датчики в Arduino. Какие бывают и зачем	1	1	0	
3.	Проект «Светофоры на	4	2	2	
4.	Подключение датчика	4	2	2	
5.	Подключение цифрового датчика	4	2	2	
6.	Использование датчика	4	2	2	
7.	Счет до 99 при помощи	4	2	2	
8.	Вывод произвольного числа при помощи	4	2	2	
9.	Матрица 4-разрядная из 7-сегментных	4	2	2	
10.	Микросхема сдвигового	4	2	2	
11.	Часы реального времени	4	2	2	
12.	Повторение пройденного материала	4	2	2	Самостоятельная проектная работа
13.	Контрольная работа по изученному материалу	4	2	2	Самостоятельная проектная работа
14.	Подключение трехцветного	4	2	2	
15.	Дистанционное управление на Arduino Uno	4	2	2	
16.	Управление электродвигателем при	4	2	2	
17.	Игральная кость на	4	2	2	
18.	Индикатор громкости	4	2	2	

19.	Светодиодная игра на	8	2	6	
20.	Повторение пройденного материала.	2	2	0	
21.	Тестирование по	2	2	0	Тестирование
22.	Дисплей. Регулировка	8	2	6	
23.	Использование потенциометра в про-	4	2	2	
24.	Участие в акции «Час	4	0	4	
25.	Изменение скорости мотора при помощи	4	2	2	
26.	Управление цветами трехцветного	4	2	2	
27.	Создание игры «Команды компьютера»	8	4	4	
28.	Подготовка к тестированию. Повторе-	4	2	2	
29.	Тестирование по теоретической и	4	2	2	Тестирование
30.	Эксперименты с	4	2	2	
31.	Логические операции в	10	4	6	
32.	Сборка мобильного	16	2	14	
33.	Повторение	4	2	2	
34.	Итоговая контрольная	4	2	2	Контрольная
35.	Работа над творческими	26	8	18	
36.	Защита творческих	16	2	14	Практико-значимая
37.	Обобщение знаний по	8	4	4	
	Всего:	144	50	94	

2.2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО (ТЕМАТИЧЕСКОГО) ПЛАНА

Успешная реализация предлагаемой программы учебного курса в составе основной образовательной программы ориентирована на существующую информационно-образовательную среду школы. Информационно - образовательная среда образовательной организации включает комплекс информационно-образовательных ресурсов, в том числе цифровые образовательные ресурсы, совокупность технологических средств информационных и коммуникационных технологий: компьютеры и иное ИКТ-оборудование, коммуникационные каналы.

1. Техника безопасности в кабинете информатики и робототехники

Инструктаж по технике безопасности в кабинете информатики и робототехники.

2. Датчики в Arduino. Какие бывают и зачем они нужны

Определение датчиков, различия датчиков и их назначения.

- 3. Проект «Светофоры на перекрестке»**
В проекте устанавливают 2 светофора из светодиодов, программа реализует реальный проект светофоров на перекрестке.
- 4. Подключение датчика звука**
Использование в проекте датчика звука.
- 5. Подключение цифрового датчика температуры**
Использование в проекте датчика температуры.
- 6. Использование датчика наклона**
Использование в проекте датчика наклона.
- 7. Счет до 99 при помощи драйвера**
Создание проекта счета до 99.
- 8. Вывод произвольного числа при помощи драйвера**
Создание проекта вывода любого числа произвольно при помощи драйвера.
- 9. Матрица 4-разрядная из 7-сегментных индикаторов**
Рассматриваем работу Arduino с 4-разрядной семисегментной матрицей. Обучающиеся получают представление о динамической индикации, позволяющей использовать одни выводы Arduino при выводе информации на несколько семисегментных индикаторов.
- 10. Микросхема сдвигового регистра 74НС595**
Рассмотрим работу Arduino с микросхемой 74НС595 - расширителем выходов, позволяющей уменьшить количество выводов Arduino для управления 4-разрядной семисегментной матрицей.
- 11. Часы реального времени**
Создание часов реального времени.
- 12. Повторение пройденного материала**
Повторение теоретической и практической частей пройденного материала.
- 13. Контрольная работа по изученному материалу**
Проведение контрольной работы по практической и теоретической части материала.
- 14. Подключение трехцветного светодиода**
Создание проекта с использованием трехцветного светодиода.
- 15. Дистанционное управление на Arduino Uno**
Управление ИК-приемником с помощью пульта.
- 16. Управление электродвигателем при помощи транзистора**
Подключение двигателя постоянного тока и управление им.
- 17. Игральная кость на Arduino Uno**
Создание игры с помощью светодиода.
- 18. Индикатор громкости звука на Arduino Uno**
Создание индикатора громкости звука с помощью пьезопищалки и светодиодов.
- 19. Светодиодная игра на Arduino Uno**
Создание игры с помощью потенциометра и светодиодной шкалы.

- 20. Повторение пройденного материала. Подготовка к тестированию**
Повторение теоретического материала, подготовка к тестированию.
- 21. Тестирование по пройденному материалу**
Прохождение теста по пройденному теоретическому материалу.
- 22. Дисплей. Регулировка яркостью экрана**
Создание проекта регулировки яркости ЖК дисплея.
- 23. Использование потенциометра в проектах Arduino Uno**
Использование светодиодов и потенциометра в проектах.
- 24. Участие в акции «Час кода»**
Участие в ежегодной акции «Час кода».
- 25. Изменение скорости мотора при помощи потенциометра**
Использование потенциометра в проекте для регулировки скорости мотора.
- 26. Управление цветами трехцветного светодиода**
Управление цветами трехцветного светодиода с помощью трех потенциометров.
- 27. Создание игры «Команды компьютера» на Arduino Uno**
Создание игры на Arduino Uno.
- 28. Подготовка к тестированию. Повторение материала**
Подготовка к проверочной работе.
- 29. Тестирование по теоретической и практической части материала**
Проведение тестирования.
- 30. Эксперименты с фоторезистором**
Эксперименты с фоторезистором и светодиодами.
- 31. Логические операции в Arduino Uno**
Изучение логических операций на примере кнопок, светодиода и пьезопищалки.
- 32. Сборка мобильного робота**
Сборка робота на Arduino Uno.
- 33. Повторение пройденного материала**
Повторение теоретического материала.
- 34. Итоговая контрольная работа**
Проведение итоговой контрольной работы по теоретической части материала.
- 35. Работа над творческими проектами**
Создание собственных проектов на Arduino.
- 36. Защита творческих проектов**
Обоснование, презентация и практическая демонстрация своих проектов.
- 37. Обобщение знаний за два учебных года по Arduino Uno**
Подведение итогов по Arduino Uno.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Организационно-педагогические условия реализации образовательной программы обеспечивают ее реализацию в полном объеме, качество подготовки обучающихся, соответствие применяемых форм, средств, методов обучения и воспитания возрастным, психофизическим особенностям, склонностям, способностям, интересам и потребностям обучающихся.

Форма обучения во время реализации программы технической направленности «Робототехника - шаг в будущее» - очная. Образовательная деятельность обучающихся проходит в виде групповых занятий. Занятия проводятся в форме совместной образовательной деятельности педагога с детьми. Наполняемость групп не более 12 человек.

Перечень технических средств обучения: ноутбуки.

Перечень учебно-методических материалов: набор Матрешка Z, дополнительные датчики, программа Arduino.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ ПРИ НАПИСАНИИ ПРОГРАММЫ

1. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/>
2. «Основы программирования микроконтроллеров». Учебник для образовательного набора «Амперка», Москва 2015.
- 3.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ДЕТЯМ

1. Дистанционный курс на сайте amperka.ru <http://wiki.amperka.ru/>

Примерные вопросы теста и способы определения их результативности

1. Процедура `void loop()` выполняется:
 - один раз при включении платы Arduino
 - все время, пока включена плата Arduino
 - только один раз
2. Процедура `void setup()` выполняется:
 - один раз при включении платы Arduino
 - все время, пока включена плата Arduino
 - только один раз
3. Для включения библиотек в скетч используется:
 - директива `#define`
 - процедура `void loop()`
 - директива `#include`
4. Для считывания значений с цифрового входа используется команда:
 - `digitalRead()`
 - `digitalWrite()`
 - `analogRead()`
5. Цифровой выход на Ардуино работает, как «источник питания» с напряжением:
 - 5 Вольт
 - 1 Вольт
 - 3,3 Вольт

Формы аттестации и оценочные материалы

Для отслеживания результативности образовательного процесса используются следующие виды контроля:

- текущий контроль (осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий);
- промежуточный контроль (выполнение самостоятельных и контрольных работ);
- итоговый контроль (защита проектов)

Критерии оценивания практического задания:

- отметка «5»: работа выполнена полностью и правильно; сделаны правильные выводы; работа выполнена по плану с учетом техники безопасности;
- отметка «4»: работа выполнена правильно с учетом 2-3 несущественных ошибок, исправленных самостоятельно по требованию учителя;
- отметка «3»: работа выполнена правильно не менее чем на половину или допущены существенные ошибки;
- отметка «2»: работа не выполнена.

Критерии оценивания тестирования:

- оценка «5» ставится если выполнено 85-100% всей работы;
- оценка «4» ставится, если выполнено 65-84% всей работы;
- оценка «3» ставится, если выполнено 40-64% всей работы;
- оценка «2» ставится, если выполнено менее 40% всей работы.

Итоговая практико-значимая работа рассматривается как обобщение опыта усвоения данного курса, систематизирует знаний, практические умения и навыки, способы творческой деятельности, полученные в ходе практических занятий, выполнения самостоятельных и контрольных работ, выполнения тестов. Итоговая практико-значимая работа представляется в форме законченного проекта.

Форма представления итоговой практико-значимой работы:

- программа на языке C++;
- собранная схема на макетной плате Arduino UNO;
- описания проекта в виде презентации.

Так как в качестве завершающего занятия обучаемые выполняют практико-значимую работу, ниже приводятся критерии оценки данной работы.

1. Самостоятельность оригинальность работы.
2. Наличие общего плана работы, соблюдение требований к структуре и содержанию работы.
3. Теоретическая обоснованность (научность) содержания работы.
4. Практическая значимость и ожидаемый результат.
5. Реалистичность, технологичность итоговой работы.

Помимо оценки итоговой работы, предусмотрена процедура «защиты». Защита представляет собой выступление с кратким сообщением (время выступления не ограничивается) о сути и результатах своей практической деятельности, с последующими ответами на вопросы.