

Автономное образовательное учреждение
дополнительного образования Вологодской области
«Региональный центр дополнительного образования детей»

Принята на заседании методического совета Протокол № 3 от « 18 » июня 2020 года	Утверждаю директор АОУ ДО ВО «Региональный центр дополнительного образования детей» Н.М. Колыгин
---	---



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника. Ардуино»**

Техническая направленность
Срок реализации: 9 месяцев
Уровень программы: базовый
Возраст обучающихся: 12-15 лет

Авторы-составители:
Арапова Ольга Александровна,
методист АОУ ДО ВО «Региональный центр
дополнительного образования детей»
Ермакова Дарья Александровна,
педагог дополнительного образования
МАУ ДО «Центр творчества» г. Вологды

Вологда
2020

1. Нормативная база

Программа составлена на основе следующих нормативных документов и методических рекомендаций:

- федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012г №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 4 сентября 2014 года № 1726-р;
- план мероприятий на 2015-2020 годы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей, утвержденный распоряжением Правительством Российской Федерации от 24 апреля 2015 № 729-р;
- распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996 «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 г»;
- Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 № 176 «Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г.»;
- распоряжения Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р «О стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- паспорт национального проекта «Образование», утвержденного президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 3 сентября 2018 г. №10);
- постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 41 от 04.07.2014 «Об утверждении СанПиН 2.4.4. 3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

- письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

2. Пояснительная записка

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера. 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 обучающихся к области робототехники и автоматизированных систем. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций.

Актуальность и педагогическая целесообразность дополнительной общеразвивающей программы «Робототехника. Ардуино» заключается в том, что сегодня России требуются высокопрофессиональные инженерные и научные кадры, которые бы позволили развивать в стране новые технологии. Одной из важнейших задач дополнительного образования является формирование у школьников инженерного подхода к решению практических задач, развитие творческого мышления и развитие компетентности в микроэлектронике.

Возраст обучающихся, участвующих в реализации данной дополнительной общеобразовательной программы от 12 до 15 лет. В коллектив могут быть приняты все желающие, не имеющие противопоказаний по здоровью.

Срок реализации программы: 9 месяцев.

Выпускники умеют презентовать свои проекты, исследовательские работы, и становятся победителями конкурсов различного уровня.

Цель программы: Формирование интереса к техническим видам творчества, развитие конструктивного мышления при помощи конструктора Arduino.

Задачи программы:

Обучающие:

- познакомить со средой программирования Arduino;
- формировать навыки работы с датчиками и двигателями;
- формировать навыки решения базовых задач робототехники

Развивающие:

- развивать навык работы в команде и самостоятельно при решении поставленной задачи;
- развивать способность анализировать и решать поставленную задачу на основе имеющегося оборудования.
- совершенствовать конструкции изделий на этапе испытаний.

Воспитательные:

- формировать навыки сотрудничества в коллективе, малой группе, участия в беседе, обсуждении;
- формировать самостоятельность, умение доводить начатое дело до конца;
- формировать навык работы с различными источниками информации, умение самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую для решения учебных задач информацию.

Срок реализации программы 9 месяцев. *Объём* программы 72 часа.

Режим занятий – 2 академических часа 1 раза в неделю, с перерывом не менее 10 минут, что соответствует нормам СанПин, предъявляемым к организации образовательного процесса в учреждениях дополнительного образования по технической направленности.

Набор свободный.

Адресат. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Робототехника. Arduino» рассчитана на обучающихся в возрасте 12 - 15 лет.

В объединение принимаются все желающие дети данной возрастной категории.

Форма обучения – очная.

Уровень сложности – базовый.

3.Содержание программы

3.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности.	2	1	1	Педагогическое наблюдение
2	Свет	20	6	14	Педагогическое наблюдение
3	Датчики	36	9	27	Педагогическое наблюдение
4	Умный дом	12	2	10	Педагогическое наблюдение
5	Аттестация. Защита проектов.	2		2	Защита проектов
	Итого	72	18	54	

3.2. Содержание программы

Раздел 1. Вводное занятие

Теория. Знакомство с обучающимися. Техника безопасности при работе с компьютером, с оборудованием.

Практика. Работа в группах. Выведение правил поведения и правил безопасности на занятиях.

Раздел 2. Свет

Теория. Знакомство с микроконтроллером Arduino, резистор, светодиод, RGB-светодиод, фоторезистор, потенциометр, таковая кнопка. Программирование в Arduino IDE. ШИМ.

Практика. Выполнение экспериментов: мигающий светодиод, железнодорожный семафор, светофор, маячок с нарастающей яркостью, светильник с регулируемой яркостью, ночник, светильник с кнопочным управлением, RGB-светильник.

Раздел 3. Датчики

Теория. Библиотека. Датчик температуры, датчик влажности и температуры, цифровой датчик температуры, датчик влажности почвы, датчик уровня воды, датчик газов MQ-2, датчик угарного газа MQ-7, датчик огня, датчик присутствия.

Практика. Подключение библиотеки. Подключение различных датчиков к плате Arduino MEGA.

Раздел 4. Умный дом

Теория. Понятие «Умный дом»

Практика. Создание умного дома

Аттестация. Защита проектов.

3.3. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Тема занятий	Кол-во часов	Форма занятия
1.		Вводное занятие. Знакомство. Техника безопасности.	2	Занятие-путешествие
2.		Свет <i>Теория.</i> Знакомство с микроконтроллером Arduino, резистор, светодиод, RGB-светодиод, фоторезистор, потенциометр, таковая кнопка. Программирование в Arduino IDE. ШИМ. <i>Практика.</i> Выполнение экспериментов: мигающий светодиод, железнодорожный семафор, светофор, маячок с нарастающей яркостью, светильник с регулируемой яркостью, ночник, светильник с кнопочным управлением, RGB-	20	Теоретическое занятие. Занятие - практикум

		светильник		
3.		Датчики <i>Теория.</i> Библиотека. Датчик температуры, датчик влажности и температуры, цифровой датчик температуры, датчик влажности почвы, датчик уровня воды, датчик газов MQ-2, датчик угарного газа MQ-7, датчик огня, датчик присутствия. <i>Практика.</i> Подключение библиотеки. Подключение различных датчиков к плате Arduino MEGA	36	Теоретическое занятие. Занятие - практикум
4.		Умный дом <i>Теория.</i> Понятие «Умный дом» <i>Практика.</i> Создание умного дома	12	Теоретическое занятие. Занятие-практикум
10.		Итоговая аттестация/контроль	2	Защита проектов

4. Организационно-педагогические условия

4.1. Принципы обучения

При обучении по программе «Робототехника. Arduino» используются следующие принципы:

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

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

3. Связь теории с практикой. Обучение проходит так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

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

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

6. Наглядность. Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продуктах. Для наглядности применяются существующие видеоматериалы, а также материалы собственного изготовления.

7. 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.

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

9. Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей обучающихся.

4.2. Методическое обеспечение программы

В рамках реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Arduino» используются различные формы организации образовательного процесса:

фронтальные (беседа, лекция, проверочная работа);
групповые (олимпиады, фестивали, соревнования);
индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств).

Для предъявления учебной информации используются следующие методы: наглядные; словесные; практические.

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы: соревнования; поощрение.

Индивидуальные и групповые формы обучения.

Индивидуальные – обучающиеся выполняют все задания индивидуально, самостоятельное выполнение одинаковых для всех обучающихся заданий.

Групповые – работа в группах, наиболее применима и целесообразна при проведении практических работ.

Беседа - беседа предполагает разговор преподавателя с обучающимися. Беседа организуется с помощью тщательно продуманной системы вопросов, постепенно подводящих обучающихся к усвоению системы фактов, нового понятия или закономерности.

Лекция - лекция предполагает устное изложение учебного материала, отличающееся большей ёмкостью, чем рассказ, большей сложностью логических построений, образов, доказательств и обобщений.

Рассказ - устное повествовательное изложение содержания учебного материала, не прерываемое вопросами к обучающимся.

Объяснение – это чёткое, краткое, логическое и последовательное изложение сложного учебного материала, сопровождающееся активным участием обучающихся в наблюдениях, демонстрациях, иллюстрациях. Объяснение сопровождается инструктированием к правильному выполнению операций, действий, заданий: как учить.

Изучение специальной литературы (работа с книгой) - овладение новыми знаниями, когда обучающийся изучает материал и осмысливает содержащиеся факты, примеры, закономерности и параллельно с этим приобретает умение

работать с книгой. В этом методе выделяются две взаимосвязанные стороны: освоение учебного материала и накопление опыта работы с учебной литературой.

4.3. Оценочные материалы

Для того чтобы определить уровень обучающихся проводится тестирование. Каждый обучающийся получает задачи или задание с вариантами решений или ответов, необходимо выбрать правильные ответы и обосновать свой выбор.

Викторина. Составляется так, чтобы дети показали знание и понимание терминов, событий, процессов, законов, норм, правил и т.п. Вопросы могут быть розданы обучающимся заранее или содержаться в тайне.

Разработка проекта. Творческий процесс начинается с выбора обучающимися темы, определения цели и задач.

Защита проекта. Проект разрабатывается группой обучающихся или индивидуально, защита проходит в торжественной обстановке в актовом зале в присутствии родителей.

4.4. Формы аттестации/контроля по итогам реализации программы

Согласно учебному плану результативность освоения программы отслеживается и фиксируется в форме:

- анкетирования и опроса;
- тестирования;
- самостоятельной практической работы;
- защите проектов.

Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по форме тестирования.

Итоговый контроль проводится один раз в конце учебного года за весь курс обучения. Форма проведения итогового контроля - тест и защита проекта, участия в соревнованиях.

Итоговый тест
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
«Робототехника. Ардуино»

1. Из чего состоит «экосистема» Ардуино?

- А). Плата Ардуино
- Б).Среда программирования Arduino IDE
- В). Базовое программное обеспечение Ардуино
- Г). Внешние программные библиотеки
- Д). Платы расширения (шилды)
- Е). Различные модули и компоненты
- Ж). Все перечисленное является частью экосистемы Ардуино

2. Плата Ардуино – это

- А). Открытая платформа
- Б). Микрокомпьютер
- В). Рассекреченная разработка NASA
- Г). Микроконтроллер
- Д). Аппаратная часть экосистемы ардуино, представляющая собой микроконтроллера и обвязку для удобной работы с ним

3. Ардуино IDE – это

- А). Профессиональная интегрированная среда разработки для ардуино
- Б). Бесплатная среда программирования ардуино для начинающих
- В). Главный процессор платы

4. Язык программирования Ардуино – это

- А). Python
- Б). C/C++
- В). Собственный язык программирования

Г). I/O

5. Скетч ардуино – это

- А). Программа ардуино
- Б). Сборка на макетной плате
- В). Принципиальная схема проекта ардуино

6. Базовая программная библиотека Ардуино – это

- А). Набор скетчей для новичков
- Б). Программное ядро для разработки программ для Ардуино
- В). Книги, рекомендуемые для изучающих Ардуино

7. Платформа Arduino имеет 14 цифровых вход/выходов. Сколько из них могут использоваться как выходы ШИМ:

- А). Все
- Б). 6
- В). 3
- Г). 4

8. Как называется этот элемент :



- А). Фоторезистор
- Б). Транзистор
- В). ИК приемник
- Г). ИК датчик движения

9. Для чего предназначен резистор?

- А). Сопротивляться течению тока, преобразовывая его часть в тепло
- Б). Меняет сопротивление в зависимости от температуры
- В). Преобразовывает электрическую энергию в механическую
- Г). Ничего из предложенного выше

10. Какой это датчик:



- А). Датчик света
- Б). Датчик температуры
- В). Датчик вибрации
- Д). Ультразвуковой датчик

Демонстрация результатов освоения программы

Результаты работ, обучающихся могут быть зафиксированы на фото и видео в момент демонстрации созданных ими роботов;

Фото- и видеоматериалы по результатам работ, обучающихся могут быть размещены на сайте образовательной организации;

Фото- и видеоматериалы по результатам работ, обучающихся могут быть представлены для участия на фестивалях и олимпиадах разного уровня.

Ожидаемые результаты:

Обучающиеся будут знать:

- теоретические основы создания робототехнических устройств;
- элементную базу, при помощи которой собирается устройство;
- основные понятия и компоненты электротехники;
- порядок взаимодействия механических узлов робота с электронными и оптическими устройствами;
- порядок создания алгоритма программы;

Обучающиеся будут уметь:

- проводить сборку робототехнических средств, с применением конструкторов на базе Arduino;
- создавать программы для робототехнических средств, при помощи специализированных визуальных конструкторов.

Перечень информационного и материально-технического обеспечения реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для занятий необходим кабинет с естественной вентиляцией, с освещением и температурным режимом, соответствующим санитарно-гигиеническим нормам.

Требования к оснащению учебного процесса:

1. Ноутбуки;
2. Наборы для работы с одноплатными микропроцессорами Arduino .
3. Набор для сборки умного дома (Интернет вещей).
4. АРМ педагога (компьютер, проектор, экран).

Информационно-методическое обеспечение программы:

Стенды:

Инструкция по охране труда. План эвакуации детей.

Методический комплекс:

Папка с результатами обучающихся.

Медiateка

Специальная литература.

Аттестационные материалы.

Конспекты открытых занятий.

Список литературы

Для педагога

1. Блум Д. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства/ Джереми Блум – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336 с.: ил.
2. Васильев А.Н. Программирование на C в примерах и задачах. М. Издательство «Э», 2017.
3. Момот М. Мобильные роботы на Arduino. – СПб. БХВ-Петербург, 2017.
3. Петин В.В., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino, М.: ДМК Пресс, 2016. –152с.
4. Соммер Улли. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino, СПб.: БХВ-Петербург, 2013. –256 с.
5. Том Иго. Arduino, датчики и сети для связи устройств. СПб.: БХВ-Петербург, 2015. –544с.
6. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>
7. Уэйншенк С. 100 главных принципов презентации. - СПб.: Питер, 2013. – 224 с.: ил.
8. Хофман Михаэль. Микроконтроллеры для начинающих, СПб.: – БХВПетербург, 2014. – 304с.

Для детей и родителей

1. Норман Д. А. Дизайн вещей будущего / Пер. с англ. –М.: Strelka Press, 2013. – 224 с.

2. Раскин Д. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. – Пер. с англ. –СПб.: Символ-Плюс, 2010. – 272 с. : ил.

Для обучающихся

1. Программирование Ардуино. – Режим доступа: <http://www.arduino.ru/Reference>.

2. Теоретический материал по работе с датчиками компании «Амперка». – Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/>

3. Youtube-канал, посвящённый схемотехнике, Arduino и новинкам в мире электронных компонентов. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/user/AmperkaRu>

ПОЛОЖЕНИЕ

о порядке проведения инструктажей по технике безопасности с обучающимися

1. Настоящее Положение определяет виды, содержание и порядок проведения инструктажей по технике безопасности с обучающимися образовательного учреждения.

2. Изучение вопросов безопасности труда организуется и проводится на всех стадиях образовательного процесса с целью формирования у обучающихся сознательного и ответственного отношения к вопросам личной безопасности и безопасности окружающих.

3. Обучение обучающихся в виде инструктажей с регистрацией в журнале учета работы педагога дополнительного образования в детском объединении (секции, клубе, кружке) по правилам безопасности проводится перед началом всех видов деятельности:

- теоретические и практические занятия;
- трудовая и профессиональная подготовка;
- занятия общественно-полезным трудом;
- экскурсии, походы;
- спортивные занятия, соревнования;
- массовые мероприятия.

4. С обучающимися детского объединения инструктажи проводят педагоги дополнительного образования, каждый со своей группой, и регистрируют отдельно для каждой группы в специальном разделе журнала «Список обучающихся в объединении, прошедших инструктаж по технике безопасности».

5. Вводный инструктаж по безопасности труда проводится с обучающимися перед началом занятий по правилам безопасного поведения в учреждении, кабинетах, мастерской, спортзале.

6. На первом занятии в графе «Содержание занятий» обязательна запись «Вводный инструктаж по технике безопасности».

7. Первичный инструктаж проводится с обучающимися перед выполнением лабораторных и практических работ в учебных кабинетах, в учебных мастерских. Если практическое занятие проводится на выезде или с использованием различного специального снаряжения в графе «Содержание занятий» в день занятия делается запись о проведенном инструктаже и тема занятия.

8. Если обучающиеся принимают участие в массовых мероприятиях: соревнованиях, походах выходного дня, многодневных походах, выездах на экскурсию и т.п., то с обучающимися необходимо провести целевой инструктаж по семи рекомендуемым направлениям:

- 1) пожарная безопасность;
- 2) электробезопасность;
- 3) профилактика детского дорожно-транспортного травматизма;
- 4) безопасность на воде, на льду;
- 5) меры безопасности при проведении соревнований, экскурсий, походов, на спортивной площадке;
- 6) профилактика негативных криминогенных ситуаций;
- 7) правила безопасного обращения с взрывоопасными предметами, веществами, при проведении летней оздоровительной работы и трудовой практики.

9. Внеплановый инструктаж проводится:

- при введении в действие новых инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- в связи с изменившимися условиями труда;
- при нарушении обучающимися требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;
- по требованию органов надзора;
- при перерывах в работе более чем на 60 календарных дней.

10. Внеплановый инструктаж проводится индивидуально или с группой учащихся.

Объем и содержание инструктажа определяются в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших необходимость его проведения.

Внеплановый инструктаж регистрируется в журналах с указанием причины проведения внепланового инструктажа.