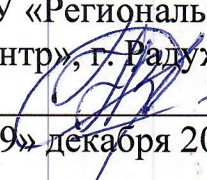




Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»
(АУ «Региональный молодёжный центр»)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
обособленного подразделения
АУ «Региональный молодежный
центр», г. Радужный

 А. В. Никитин
«29» декабря 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

АУ «Региональный молодежный центр»

А. Э. Шишкина

приказ от «29» декабря 2021 г.

№ 065-РАД/21



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Основы программирования Arduino-совместимых
контроллеров»

(стартовый уровень)

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет

Срок реализации программы: 72 академических часа

Наполняемость групп: от 10 до 12 человек

Тип программы: модифицированная

Автор-составитель:

Цигенгагель Никита Романович,
педагог дополнительного образования
отдела развития Детского технопарка
«Кванториум», г. Радужный,
АУ «Региональный молодежный центр»

г. Радужный,
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ.....	2
1.1.Пояснительная записка	2
1.1.1.Направленность программы.....	2
1.1.2.Актуальность программы	Error! Bookmark not defined.
1.1.3.Отличительные особенности программы.....	3
1.1.4. Новизна	3
1.1.5.Педагогическая целесообразность	3
1.1.6.Адресат программы	4
1.1.7.Возраст обучающихся и сроки освоения программы.....	4
1.1.8.Режим занятий.....	4
1.1.9.Формы обучения.....	4
1.1.10.Методы обучения	5
1.1.11.Цель программы	6
1.1.12.Задачи программы.....	7
1.2.Результаты образовательного процесса	8
1.2.1.Планируемые результаты освоения программы	8
1.2.2.Формы подведения итогов освоения программы	8
II.СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	10
2.1.Учебный план	10
2.2.Содержание учебно-тематического плана	11
2.3.Общее содержание программы	13
III.ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ	18
3.1.Календарный учебный график	18
3.2.Кадровое обеспечение программы	18
3.3.Психолого-педагогическое обеспечение программы.....	18
3.4.Материально-техническое обеспечение программы.....	19
3.5.Учебно-методическое обеспечение программы	20
3.6.Техника безопасности	21
3.7.Список литературы для педагога	21
3.8.Список литературы для обучающихся	22

1. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1. Пояснительная записка

Данная программа составлена в соответствии следующих законодательных и нормативных актов и государственных программных документов:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 28.09.2020 №28 «Об утверждении СанПин СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Письмо Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);

Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО – Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017 № 5/2-о.

1.1.1. Направленность программы

Данная дополнительная общеразвивающая программа имеет техническую направленность с уклоном в электронику и программирование.

В данной дополнительной общеразвивающей программе затронуты основные понятия программирования; правила составления программ на языке Arduino C; принципы работы и устройство некоторых электронных приборов; сборка электронных устройств на основе платы контроллера

Arduino Uno. Это позволит выявить таланты и склонности обучающегося, развить его мотивацию и способности, а также поможет сформировать целостное представление о профессиях программиста, разработчика и инженера.

Кроме у обучающихся будет возможность реализовать свой интеллектуальный и творческий потенциал за счёт участия в олимпиадах по программированию, а также создания практико-ориентированных или научно-исследовательских проектов.

1.1.2. Отличительные особенности программы

Главной особенностью данной программы является то, что в ней затрагиваются сразу несколько технических областей: сборка электронных устройств на основе микроконтроллеров и разработка программного обеспечения для них. Такой подход к изучению программирования позволяет обучающемуся развивать моторные навыки в процессе сборки устройств, увидеть физическое воплощение работы написанной программы, а также сформировать более полное представление об IT-сфере и определить интересующие его поля деятельности.

Обучающиеся закрепляют и оттачивают полученные знания и навыки в ходе работы над практико-ориентированным или исследовательским проектом, что позволяет им проявить инициативу и изобретательность.

1.1.3. Новизна

Новизна данной программы заключается в том, что изучение программирования проходит на примере сборки реальных электронных устройств и их тестирования. В ходе обучения затрагиваются не только основы программирования, но и основные принципы работы электронных приборов, что позволяет сформировать более целостную картину IT-индустрии и электроники.

1.1.4. Педагогическая целесообразность

Техническая направленность данной программы предполагает умение делать верные выводы и принимать правильные решения на основе анализа

информации, а ряд практических задач в содержании программы требует креативного мышления. Кроме того, защита проекта, как одна из форм контроля, подразумевает необходимость в эффективном взаимодействии с членами команды и заинтересованными сторонами. Всё это способствует развитию 4к-компетенций (коммуникация, креативность, командная работа, критическое мышление).

1.1.5. Адресат программы

Данная программа рассчитана на обучающихся возрастом от 10 до 17 лет.

1.1.6. Сроки освоения программы

Количество обучающихся в группах: от 10 до 12 человек.

Общее количество часов освоения программы: 72 академических часа.

Срок реализации программы: 18 недель.

1.1.7. Режим занятий

Объем учебной нагрузки: 4,5 академических часа в неделю.

Режим занятий: 2 раза в неделю. 1-е занятие – 2 академических часа.
2-е занятие – 2,5 академических часа.

1.1.8. Формы обучения

На занятиях используются следующие формы работы:

- *Фронтальная:* обучающиеся выполняют общие задания, а педагог инструктирует и контролирует сразу всех учеников.

Данная форма используется для первичного освоения навыков и получения знаний.

- *Индивидуальная:* обучающиеся самостоятельно выполняют задания. Задания для каждого обучающегося могут быть разными.

Эта форма применяется как для закрепления знаний и совершенствования навыков, полученных в ходе фронтальной работы, так и для проведения входного, текущего и промежуточного контроля. Кроме того, обучающиеся, обгоняющие учебный план программы, могут заниматься в такой форме.

- *Групповая:* обучающиеся объединяются в группы от 2 человек и выполняют единую работу.

В основном используется при работе над групповыми проектами.

1.1.9. Методы обучения

Используемые методы обучения:

- *Объяснительно-иллюстративный метод:* педагог сообщает обучающимся готовую информацию по теме занятия, адаптируя ее для восприятия, а обучающийся, при необходимости задавая вопросы, осмысливает и фиксирует в памяти эту информацию.

- *Репродуктивный метод:* обучающиеся решают задачи по образцу, воспроизводя знания и умения, полученные на прошлых занятиях.

Этот метод используется при проведении самостоятельных работ и семинаров.

- *Метод проблемного изложения:* педагог самостоятельно ставит перед обучающимися проблему, предлагает и демонстрирует порядок ее решения, попутно оценивая другие подходы. Обучающиеся следят за ходом решения и осмысливают поступающую информацию, выполняя примеры вместе с педагогом.

Данный метод применяется для демонстрации хода процесса анализа при объяснении сложных для понимания тем.

- *Частично-поисковый метод:* педагог ставит перед обучающимися задачу, а обучающиеся ищут решение. При этом педагог может помогать организовать поиск решения проблемы, задавать наводящие вопросы, направляя ход рассуждения обучающихся в нужное русло.

Этот метод используется в ходе самостоятельных, индивидуальных и групповых работ, а также в ходе работы над проектом.

- *Исследовательский метод:* педагог ставит перед обучающимися задачу или проблему, а обучающиеся самостоятельно (и уже с минимальной помощью со стороны педагога) ищут решение.

Данный метод применяется в ходе групповых работ и работы над проектом.

1.1.10. Цель программы

Цель данной дополнительной общеразвивающей программы заключается в усвоении обучающимися начального комплекса знаний в области разработки электронных устройств и программного обеспечения; в формировании у них навыков, которые помогут успешнее осваивать прикладные языки программирования; в формировании у обучающихся интереса к программированию и выявлении у них склонностей к тем или иным областям информационных технологий.

1.1.11. Задачи программы

Обучающие:

- сформировать навыки разработки алгоритмов и программ на языке Arduino C;
- способствовать пониманию устройства и принципов работы современных электронных приборов;
- способствовать получению новых знаний в области разработки программного обеспечения.
- способствовать приобретению базовой части математического аппарата, применяемого в современном программировании;
- сформировать навыки алгоритмического и логического мышления;

Развивающие:

- способствовать развитию внимательности и аккуратности;
- сформировать умение работать по предложенным инструкциям;
- развить критическое, творческое, логическое и системное мышление;
- развить воображение и изобретательность;
- способствовать умению четко излагать свою позицию и отстаивать ее;
- сформировать навыки работы в команде

Воспитательные:

- сформировать мотивацию к изобретательству и стремление к исследованию;
- воспитать трудолюбие, инициативность и напористость;
- способствовать стремлению получить законченный и качественный результат в любой деятельности;
- способствовать сознательному и рациональному использованию компьютера в повседневной и учебной деятельности.

1.2. Результаты образовательного процесса

1.2.1. Планируемые результаты освоения программы

Знания:

- синтаксис языка программирования Arduino C, основные алгоритмические конструкции, структуры данных и парадигмы разработки программного обеспечения;
- основные подходы к созданию программ на языке программирования Arduino C;
- основные принципы работы электронных устройств;

Умения:

- составлять эффективные алгоритмы для выполнения той или иной задачи;
- определять необходимость применения той или иной управляющей конструкции языка программирования в ходе решения задач;
- самостоятельно искать, усваивать и применять математические и естественнонаучные знания для решения задач;
- реализовывать полученные знания в работе над практико-ориентированным или исследовательским проектом.

1.2.2. Формы подведения итогов освоения программы

Формы контроля, применяемые в данной программе:

- *Входной* – предназначен для определения стартового уровня возможностей обучающихся. Осуществляется в виде тестового задания в начале обучения. Так как данная форма контроля предназначена только для оценки начального уровня знаний обучающихся, отметка за нее не ставится.
- *Текущий* – осуществляется в процессе освоения обучающимися программы. По окончании блока 1 и блока 2 осуществляется в виде тестового задания.
- *Промежуточный* – предназначен для оценки уровня и качества освоения программы. Осуществляется в виде тестового задания по окончании блока 4.

- *Итоговый* – осуществляется по завершению всего периода обучения по программе в виде защиты практико-ориентированной или исследовательской проектной работы.

Контрольные мероприятия и критерии их оценивания

Номер блока	Параметр оценивания	Критерии оценивания	
		Не зачтено	Зачтено
Блок 1	Тестовое задание (текущий контроль)	Доля верных ответов составляет менее 60% от общего числа вопросов.	Доля верных ответов составляет 60% и более от общего числа вопросов.
Блок 2	Тестовое задание (текущий контроль)		
Блок 3	Тестовое задание (промежуточный контроль)		
Блок 4	Проектная работа (итоговый контроль)	Обучающийся не выступил на защите проектной работы: • не проведена презентация проектной работы; • не представлен доклад о проделанной работе.	Успешная защита проекта: • проведена презентация проектной работы; • предоставлен доклад о проделанной работе; • ход работы изложен ясно и логично; • презентация сделана качественно и ясно доносит информацию об этапах работы.

2. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Содержание обучения
1	2	3
Блок 1	Введение в язык C	Техника безопасности. Установка программного обеспечения, необходимого для написания кода. Знакомство с интегрированной средой разработки, первая программа. Знакомство с понятиями переменной и типа данных, ошибками при написании программ. Основные управляющие конструкции языка C (операторы ветвления, циклы, функции).
Блок 2	Основы программирования Arduino-совместимых контроллеров	Электрические цепи и их схемы. Основные принципы работы электронных устройств. Макетная плата. Установка и знакомство со средой разработки Arduino IDE. Язык Arduino C. Сборка и программирование простейших электронных устройств на основе контроллера Arduino Uno.
Блок 3	Сборка и программирование электронных устройств на основе Arduino Uno	Прототип вызывного светофора. Сигнализация с датчиком движения. Пожарная сигнализация. Хлопковый (акустический) выключатель. Пианино. Дверной замок с RFID. Датчик влажности и температуры с дисплеем. Электронные часы с будильником. Калькулятор. Ультразвуковой дальномер с дисплеем. Прототип полетного контроллера.
Блок 4	Работа над индивидуальным проектом	Обучающиеся используют полученные знания и навыки для разработки и защиты индивидуального проекта.

2.2. Содержание учебно-тематического плана

Раздел	Наименование раздела, темы	Теория	Практика	Всего часов	Формы контроля
Блок 1.	Введение в язык C	5	6	11	
Тема 1	Инструктаж по ТБ. Знакомство с интегрированной средой разработки, первая программа	1	1	2	Входной, текущий
Тема 2	Знакомство с переменными, типами данных, библиотеками	2	2,5	4,5	
Тема 3	Основные управляющие конструкции языка C (операторы ветвления, циклы, функции)	2	2,5	4,5	
Блок 2.	Основы программирования Arduino-совместимых контроллеров	6	10	16	
Тема 1	Основные принципы работы электронных устройств. Электрические цепи и их схемы. Макетная плата	2	2,5	4,5	Текущий
Тема 2	Установка и знакомство со средой разработки Arduino IDE. Язык Arduino C	2	2,5	4,5	
Тема 3	Сборка и программирование простейших электронных устройств на основе контроллера Arduino Uno	2	5	7	
Блок 3.	Сборка и программирование электронных устройств на основе Arduino Uno	12,5	21	33,5	
Тема 1	Прототип вызывного светофора	0,5	1,5	2	Промежуточный
Тема 2	Сигнализация с датчиком движения	1	1,5	2,5	
Тема 3	Хлопковый (акустический) выключатель	0,5	1,5	2	
Тема 4	Пианино	1	1,5	2,5	
Тема 5	Дверной замок с RFID	1	1,5	2	
Тема 6	Датчик влажности и температуры с дисплеем	1,5	3	4,5	

Тема 7	Электронные часы с будильником	1,5	3	4,5	
Тема 8	Калькулятор	1,5	3	4,5	
Тема 9	Ультразвуковой дальномер с дисплеем	1	3,5	4,5	
Тема 10	Прототип полетного контроллера	1,5	3	4,5	
Блок 4.	Работа над индивидуальным проектом	0	11,5	11,5	
Тема 1	Работа над собственным проектом	0	9	9	Итоговый
Тема 2	Итоговая аттестация и защита проектов	0	2,5	2,5	
	Итого:	23,5	48,5	72	

2.3. Общее содержание программы

Блок 1. Введение в язык С – 11 часов.

Тема 1. Инструктаж по ТБ. Знакомство с интегрированной средой разработки, первая программа (2 часа).

Теория (1 час). Понятие языка программирования, компилятора и машинного кода. Порядок запуска приложения через интерфейс командной строки. Знакомство с интерфейсом интегрированной среды разработки Code: Blocks.

Практика (1 час). Входной контроль. Установка интегрированной среды разработки Code: Blocks с компилятором MinGW. Первая программа, приветствующая пользователя. Запуск программы через командную строку. Запуск программы с помощью среды разработки.

Тема 2. Знакомство с переменными, типами данных, библиотеками (4,5 часа).

Теория (2 часа). Понятие переменной. Правила создания переменных. Переменная, как ячейка памяти компьютера. Типы данных. Библиотеки и заголовочные файлы.

Практика (2,5 часа). Примеры использования переменных и операторов. Написание программы, организующей ввод, преобразование и вывод данных пользователя (имя, возраст, социальный статус).

Тема 3. Основные управляющие конструкции языка С (операторы ветвления, циклы, функции) (4,5 часа).

Теория (2 часа). Полная форма оператора ветвления if [...] else if [...] else [...]. Принципы работы циклов for и while и do ... while. Функции стандартной библиотеки. Создание собственных функций (объявление функции, аргументы, возвращаемое значение).

Практика (2,5 часа). Разработка игры «Тепло-горячо», в которой нужно отгадать число, загаданное компьютером, за наименьшее кол-во попыток. Создание функции для поиска определенного слова в строке.

Блок 2. Основы программирования Arduino-совместимых контроллеров – 16 часов.

Тема 1. Основные принципы работы электронных устройств. Электрические цепи и их схемы. Макетная плата (4,5 часа).

Теория (2 часа). Понятие электрического поля. Сила Кулона, напряженность. Свойства проводников, диэлектриков и полупроводников. Постоянный и переменный токи. Электромагнитные колебания. Правила работы с макетной платой.

Практика (2,5 часа). Проведение физических опытов. Сборка электронных схем. Подбор резистора для светодиодной цепи. Работа с мультиметром.

Тема 2. Установка и знакомство со средой разработки Arduino IDE. Язык Arduino C (4,5 часов).

Теория (2 часа). Порядок установки интегрированной среды разработки Arduino IDE. Интерфейс и функции среды разработки. Синтаксис и основные управляющие конструкции языка программирования Arduino C.

Практика (2,5 часа). Установка программы Arduino IDE. Изучение синтаксиса и основных управляющих конструкций языка Arduino C на примере управления радиоэлектронными компонентами, подключенными к плате контроллера Arduino Uno.

Тема 3. Сборка и программирование простейших электронных устройств на основе контроллера Arduino Uno (7 часов).

Теория (2 часа). Устройство и принцип работы электронных компонентов: фоторезистор, тактовая кнопка, зуммер, конденсатор и т.п.

Практика (5 часов). Сборка устройств на основе изученных электронных компонентов: выключатель, измеритель уровня освещенности, сирена и т.п.

Блок 3. Сборка и программирование электронных устройств на основе Arduino Uno – 33,5 часов.

Тема 1. Прототип вызывного светофора (2 часа).

Теория (0,5 часов). Повторение правил расчета резистора для цепи светодиодов, а также принципов работы светодиода и тактовой кнопки.

Практика (1,5 часа). Сборка устройства и написание прошивки для него.

Тема 2. Сигнализация с датчиком движения (2,5 часа).

Теория (1 час). Повторение принципов работы зуммера. Устройство инфракрасного датчика движения.

Практика (1,5 часа). Сборка устройства и написание прошивки для него.

Тема 3. Хлопковый (акустический) выключатель (2 часа).

Теория (0,5 час). Устройство и принцип работы датчика звука.

Практика (1,5 час). Сборка устройства и написание прошивки для него.

Тема 4. Пианино (2,5 часа).

Теория (1 час). Повторение принципа работы тактовой кнопки. Устройство динамика.

Практика (1,5 часа). Сборка устройства и написание прошивки для него.

Тема 5. Дверной замок с RFID (2 часа).

Теория (1 час). Устройство и принцип работы RFID-меток и считывателей.

Практика (1 час). Сборка устройства и написание прошивки для него.

Тема 6. Датчик влажности и температуры с дисплеем (4,5 часа).

Теория (1,5 часа). Устройство и принципы работы символьного дисплея и датчика влажности, и температуры.

Практика (3 часа). Написание тестовых программ для символьного дисплея и датчика влажности и температуры. Сборка устройства и создание прошивки для него.

Тема 7. Электронные часы с будильником (4,5 часа).

Теория (1,5 часа). Устройство и принципы работы модуля часов реального времени и четырехразрядного семисегментного индикатора.

Практика (3 часа). Написание тестовых программ для модуля часов реального времени и четырехразрядного семисегментного индикатора. Сборка устройства и создание прошивки для него.

Тема 8. Калькулятор (4,5 часа).

Теория (1,5 часа). Устройство и принцип работы сенсорной клавиатуры.

Практика (3 часа). Написание тестовых программ для модуля сенсорной клавиатуры в комбинации с символьным дисплеем. Сборка устройства и создание прошивки для него.

Тема 9. Ультразвуковой дальномер с дисплеем (4,5 часа).

Теория (1 час). Устройство и принцип работы ультразвукового измерителя дальности.

Практика (3,5 часа). Написание тестовых программ для модуля ультразвукового датчика. Сборка устройства и создание прошивки для него.

Тема 10. Прототип полетного контроллера (4,5 часа).

Теория (1,5 часа). Устройство и принципы работы плат расширения, Wi-Fi модулей и коллекторных двигателей.

Практика (3 часа). Написание тестовых программ для модуля Wi-Fi и управления коллекторными двигателями. Сборка устройства и создание прошивки для него.

Блок 4. Работа над индивидуальным проектом – 11,5 часов.

Тема 1. Работа над собственным проектом. (9 часов).

Практика (13,5 часов). Генерация идей. Выбор формы проекта (групповой или индивидуальный). Распределение обязанностей между участниками проекта. Определение шагов для достижения цели проекта. Работа по реализации проекта.

Тема 2. Итоговая аттестация и защита проектов (2,5 часа).

Практика (2,5 часа). Защита проектов в форме презентации (итоговый контроль).

3. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Календарный учебный график

Режим работы	
Продолжительность учебного года	Начало учебного года: январь 2022 года Окончание учебного года: декабрь 2022 года
Период реализации программы	Начало освоения программы: январь 2022 года Окончание освоения программы: май 2022 года
Количество недель в учебном году	18 учебных недель
Продолжительность учебной недели	5 дней (понедельник – пятница)
Сроки проведения каникул	27.05.2022 – 31.08.2022
Промежуточная аттестация обучающихся	11.04.2022
Итоговая аттестация	11.05.2022

3.2. Кадровое обеспечение программы

Обучение осуществляют квалифицированный педагог-практик дополнительного образования, имеющие техническое и педагогическое образование, а также опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

3.3. Психолого-педагогическое обеспечение программы

В ходе реализации дополнительной общеразвивающей программы «Основы программирования Arduino-совместимых контроллеров» соблюдаются следующие психолого-педагогические условия:

- уважение человеческого достоинства обучающихся;
- способствование формированию у обучающихся положительной самооценки и уверенности в собственных способностях;
- адаптация образовательного процесса в соответствии с возрастными и индивидуальными особенностями обучающихся;

- ориентированность на интересы и возможности каждого обучающегося с учётом социальных условий, в которых он развивается;
- содействие доброжелательному отношению обучающихся друг к другу;
- поддержка эффективного взаимодействия обучающихся друг с другом;
- поощрение самостоятельности и инициативности обучающихся.

3.4. Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования	Фактический адрес учебного кабинета
Учебная аудитория для проведения практических занятий (ИТ)	Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 11 посадочных мест. Оборудование: • персональный компьютер педагога; • 10 персональных компьютеров обучающихся; • интерактивная доска Smart Board SBM685iv5w с проектором; • УМК СКАРТ «Подлодка»; • УМК СКАРТ проектный х6 JS «Мини-теплица»; • робототехнические конструкторы Эвольвектор OPT-2000, Эвольвектор OPT-2000 ДОП100; • эвольвектор набор расширенный Робот +; • смартфоны и планшеты на базе Android; • моторы, датчики и электронные компоненты; • паяльная станция;	628460, Россия, Тюменская область, ХМАО-Югра, г. Радужный, Аэропорт, кабинет 102, «ИТ-квантум».

	• инструменты и расходные материалы для пайки; • термоклеевые пистолеты; • наборы ручных инструментов; • респираторы; • 3D-принтер с комплектом расходных материалов ULTIMAKER 2 EXTENDED PLUS; • логические анализаторы; • оргтехника; • канцтовары.	
--	--	--

Информационное обеспечение:

- видеоматериалы разной тематики по программе;
- выход в сеть Интернет.

Аппаратное обеспечение персональных компьютеров:

- процессор не ниже Core2 Duo;
- объем оперативной памяти не ниже 4 ГбDDR3;
- дисковое пространство не менее 128 Гб;

Программное обеспечение:

- операционная система Windows 7 Профессиональная и выше, или Ubuntu 20.04 и выше;
- архиватор файлов;
- пакет офисных программ;
- растровый графический редактор;
- браузер для веб-серфинга.

3.5. Учебно-методическое обеспечение программы

В ходе реализации данной программы используется комбинированный метод обучения, при котором часть нового материала (или решения проблемы) излагается и объясняется педагогом сразу для всех учеников, после чего происходит закрепление знаний в процессе выполнения самостоятельного задания, и переход к другой части нового материала.

Последний блок (блок 4) программы предусматривает работу над проектом. Здесь преимущественно используется исследовательский метод обучения, при котором обучающиеся самостоятельно решают проблему, выдвинутую педагогом или ими самими. Вмешательство педагога в процесс осуществления проекта минимально. При таком подходе занятия проходят в индивидуальной и групповой форме, или в форме дискуссий и конференций.

В процессе обучения для наглядности могут использоваться заранее заготовленные презентации, таблицы, схемы, видеозаписи, картинки, фотографии и т.п. Преимущественно же изложение нового материала и формирование навыков происходит на примере решения какой-либо проблемы частично-поисковым методом, при котором педагог выдвигает проблему и демонстрирует её решение в режиме реального времени. Поскольку большая часть деятельности производится на компьютере, обучающиеся наблюдают действия педагога на экране проектора и воспроизводят их. Кроме того, в ходе реализации программы используется интерактивная доска, на которой рисуются различные схемы, формулы, алгоритмы для пояснения материала.

Во ходе обучения по данной программе обучающимся понадобятся персональные компьютеры, платы контроллеров Arduino Uno, макетные платы, датчики, моторы, символьные и растровые дисплеи, соединительные провода. В блоке 5, в ходе работы над проектом, обучающиеся смогут воспользоваться любым необходимым оборудованием.

3.6. Техника безопасности

На первом занятии для обучающихся проводится вводный инструктаж по технике безопасности. На четвертом занятии проводится первичный инструктаж по технике безопасности. На каждом занятии педагог напоминает обучающимся об основных правилах соблюдения техники безопасности.

3.7. Список литературы для педагога

1) Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. СПб.:БВХ-Петербург, 2018. 336 с.;

2) Момот М. Мобильные роботы на базе Arduino, 2-е издание. СПб.: БВХ-Петербург, 2018. 336 с.

Интернет-ресурсы:

1) Официальный сайт разработчиков Arduino [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/>;

2) Образовательный ресурс «Лаборатория линуксоида» [Электронный ресурс]. URL: <https://younglinux.info/c/>;

3) База знаний магазина «Амперка» [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.amperka.ru/>;

3.8. Список литературы для обучающихся

1) 3. В.Н. Гололобов. С чего начинаются роботы? О проекте Arduino для школьников (и не только). Москва, 2011. 189 с.;

2) Платт. Ч. Электроника для начинающих. СПб.: БХВ-Петербург, 2012. 480 с.;

3) Ярнотд С. Arduino для начинающих. М.: Эксмо, 2017. 256 с.

Интернет-ресурсы:

1) Официальный сайт разработчиков Arduino [Электронный ресурс]. URL: <https://www.arduino.cc/>;

2) Образовательный ресурс «Лаборатория линуксоида» [Электронный ресурс]. URL: <https://younglinux.info/c/>;

3) База знаний магазина «Амперка» [Электронный ресурс]. URL: <http://wiki.amperka.ru/>.