Дополнительная общеобразовательная программа по робототехнике «Знакомство с Arduino»

(в рамках программы: УМКИ – Управляемый Машинный Конструктор Инженерный)

13-15 лет

возраст учащихся

Авторы программы:

Воронина Вероника Вадимовна
педагог доп образования
МБОУ СШ №7 г.Павлово
Нижегородской области

Воронин Игорь Вадимович
начальник отдела
информационных технологий Института
Проблем Лазерных Информационных
технологий Российской Академии Наук

Павлово-Москва

2016

Содержание

1. Пояснительная записка.....5
Направленность программы.....5
Актуальность программы.....5
Новизна программы.....7
Отличительные особенности программы.....7
Адресат программы.....8
Объем программы:.....8
Формы организации и виды занятий по программе.....8
Используемые педагогические технологии.....10
Срок освоения программы.....10
Режим занятий.....10
Структура дистанционного занятия:.....11
2. Целевой раздел. Цель и задачи Программы.....11
3.Содержание программы.....13
Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности учащихся.....17
4. Планируемые результаты.....19
5.Организационно-педагогические условия.....28
5.1. Календарный учебный график.....28
5.2. Условия реализации программы.....31
5.3. Кадровые условия реализации Программы.....31
5.4. Материально-техническое обеспечение Программы.....34
Описание оборудования.....34
5.3. Формы аттестации и оценочные материалы.....35
5.4. Дидактические и методические материалы.....36
Информационно-коммуникационные средства.....37
6. Перечень нормативных документов и литературных источников.....38

Аннотация

Программа модуля «Знакомство с Arduino», далее Программа разработана в соответствии с методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Москва МИОО), с учетом примерной основной образовательной программы основного общего образования, отвечает запросам современного общества.

Программа направлена на удовлетворение потребностей учащихся в интеллектуальном совершенствовании и профессиональной ориентации, учитывает индивидуальные особенности детей, обеспечивает поддержку каждого ребенка, его интеллектуальное и техническое развитие с использованием новейших достижений современной науки. Программа предназначена для использования в работе организаций среднего полного, общего и дополнительного образования, апробирована, обеспечена дидактическими материалами и методическими пособиями.

«Уже в школе дети должны получить возможность раскрыть свои способности, подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире»

Д. А. Медведев

1. Пояснительная записка

Программа модуля «Знакомство с Arduino» (в рамках УМК: «УМКИ – Управляемый Машинный Конструктор Инженерный») разработана в соответствии с методическими рекомендациями по разработке и оформлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Москва МИОО), с учетом примерной основной образовательной программы основного общего образования, отвечает запросам современного общества, планируя научно-технического творчество, проектную и учебно-исследовательскую деятельность, организацию интеллектуальных и творческих соревнований, в условиях лагеря отдыха и оздоровления детей.

Направленность программы

– техническая

Актуальность программы

На современном этапе экономического и социального развития общества содержание образования должно быть ориентировано на:

- формирование человека, интегрированного в современное общество и нацеленного на совершенствование этого общества,
- обеспечение самоопределения личности,
- создание условий для самореализации личности;
- воспроизводство и развитие кадрового потенциала общества.

В настоящее дополнительное образование рассматривается как важнейшая составляющая образовательного пространства в интересах физического, интеллектуального, эмоционального развития личности каждого ребенка. Воспитание и проведение занятий в условиях дополнительного образования может оказаться одной из наиболее эффективных форм, позволяющее реализовать методы обучения, ориентированные на «погружение» учащихся в исследовательскую и практическую деятельность, когда получение теоретических знаний сочетается с практическими занятиями и использованием новейших цифровых технологий.

Современный человек должен быть мобильным, готовым к разработке и внедрению инноваций в жизнь. Поэтому, в настоящее время образовательная робототехника приобретает все большую значимость и актуальность. В качестве прикладной науки, робототехника, может быть не только интегрирована в учебный процесс образовательного учреждения, но и в полной мере использована в дополнительном образовании. Опираясь на такие научные дисциплины, как информатика, математика, физика, электроника − робототехника активизирует развитие учебно-познавательной компетентности учащихся, помогает развивать техническое творчество детей. Метод знакомства с робототехникой через творческие и технические проекты позволяет не только выявить из большого числа учащихся самых увлеченных и работоспособных, но и создать необходимые условия и мотивацию для овладения каждого ребенка методологией творческой деятельности.

Построение модуля «Знакомство с Arduino» опирается на системно-деятельностный подход, предполагающий:

- развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики,

- формирование среды развития обучающихся, соответствующей целям общего образования,
- учет индивидуальных возрастных и психологических особенностей обучающихся,
- разнообразие индивидуального развития каждого ребенка.

Во время занятий ученики собирают различные конструкции на базе контроллеров семейства Arduino и управляют ими, проектируют устройства различного типа. Работа в команде, необходимая для реализации практических миссий способствует развитию коммуникационных компетенций, а программная среда позволяет эффективно знакомиться с алгоритмическими процессами, успешно понимая основы робототехники.

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;
- расширение коммуникативных связей.

Отличительные особенности программы

В распоряжение детей предоставляются конструкторы, оснащенные различным контроллерами: на базе микропроцессоров – модулей Xbee, Arduino Uno, Arduino Nano и датчиками позволяющие создавать программируемые модели роботов. Благодаря датчикам, созданные конструкции реагируют на

окружающий мир. Использование контроллера Умки-Ларт, на базе Arduino Nano, позволяет превратить устаревшую, неисправную радиоуправляемую игрушку в полноценного робота. Специальное программное обеспечение позволяет организовать отдельные модули на основе процессора Xbee в распределенные сети, где роботы SmartCar'ы способны связываться друг с другом и обмениваться данными, что невозможно получить при использовании иных робототехнических платформ.

Отчет о выполненной учебно-практической работе возможно использовать по завершении курса, для представления результатов работы в области робототехники на научно-практических конференциях и конкурсах различного уровня.

Адресат программы

Обучающиеся 12-15 лет (школьники среднего звена), выразившие желание познакомиться с основами робототехники

Объем программы:

Программа работы кружка робототехники рассчитана на 64 часа. 17 час – непосредственное знакомство с контроллером Arduino Uno, 17 час – изучение работы контроллера R-5 на безе Arduino Nano, 34 часа проектная деятельность: проектирование и разработка конструкции, проведение экспериментов, подготовка отчетных материалов о работе, презентация полученного продукта.

Формы организации и виды занятий по программе

Занятия кружка робототехники на всех уровнях подразумевает сочетание теоретической подготовки и практических занятий по программированию и управлению роботизированными платформами, знакомству с электроникой и микроконтроллерами.

Режим обучения: занятия во время курса проводятся на основе оргдеятельностной методики (возможно использование дистанционных технологий). Участники в собственной деятельности осваивают тему курса. От участников курса требуется 1-2 часа времени каждую неделю и доступ к Интернету.

Ключевым элементом курса дополнительного образования «Знакомство с Arduino» в рамках программы «УМКИ –Управляемый Машинный Конструктор Инженерный» является электронная информационно-образовательная среда, предполагающая использование технологий дистанционного обучения.

Материалы дистанционного курса разработаны в среде Moodle, которая позволяет реализовать классические методы обучения в условиях дистанционного обучения, организованного на использовании интерактивных элементов информационно-образовательной среды. Курс построен следующим образом: весь курс состоит из трех отдельных частей «Arduino. Первые шаги», «Делаем робота на платформе Arduino», «Роботопроекты – в жизнь» состоящих из серии «эпизодов», каждый из которых включает: теоретическую часть (инструментальные средства дистанционной платформы – лекции, книги, ссылки на веб-страницы, форумы, глоссарии); практическую часть, предусматривающую прикрепление файла задания или ответ в текстовой форме и контрольно-измерительную часть, состоящую из вопросов в виде интерактивных тестов по изученному материалу.

Ядром дистанционного обучения выступает учебный контент, основными формами которого является учебный курс – управляемый комплекс учебных материалов.

- Материалы модуля «Знакомство с Arduino» в рамках программы «УМКИ –Управляемый Машинный Конструктор Инженерный» реализованы на

платформе Moodle. Режим доступа: «Arduino. Первые шаги» http://umki-dist.ru/course/view.php?id=17, «Делаем робота на платформе Arduino» http://umki-dist.ru/course/view.php?id=18 , «Роботопроекты – в жизнь» http://umki-dist.ru/course/view.php?id=26

Используемые педагогические технологии

Рассматривая педагогические технологии как целенаправленное, последовательное описание деятельности педагога курса и участников курса для достижения поставленных дидактических целей, в предлагаемой программе курса можно выделить:

- обучение в малых группах сотрудничества;
- дискуссии, мозговые атаки, круглые столы;
- ситуационный анализ;
- метод проектов;
- рефлексию.

Срок освоения программы

Знакомство с основами робототехники предусматривает работу по программе сроком один год, что обеспечивает возможность достижения планируемых результатов, заявленных в программе: развитие интереса к научно-техническому творчеству, алгоритмического и логического мышления, к конструированию и программированию.

Режим занятий

Режим проведения занятий по способу взаимодействия педагога с участниками курса: согласно расписанию работы кружка и финальное

мероприятие. Часть занятий ориентирована на работу участников курса в режиме off-line т.е. взаимодействие организовывается в отложенном режиме: участники в собственной деятельности осваивают тему курса. В ходе курса запланированы еженедельные занятий в режиме on-line (в режиме реального времени) с участниками курса, (чат-занятия, вебинары, видео-конференции), индивидуальные консультации посредством программ текстового, голосового и видео общения (Skype и др.).

Структура дистанционного занятия:

Модель структуры дистанционного занятия включает в себя следующие элементы:

- Мотивационный блок (постановка целей и задач дистанционного занятия).
- Инструктивный блок (инструкции и рекомендации по выполнению задания.
- Информационный блок (система информационного наполнения занятия).
- Контрольный блок (система контроля).
- Коммуникативный и консультативный блок (система интерактивного взаимодействия участников дистанционного курса).

2. Целевой раздел. Цель и задачи Программы

Целью Программы является раскрытие интеллектуального и творческого потенциала детей с использованием возможностей робототехники обеспечивающей мотивацию, поддержку индивидуальности, и позитивную социализацию детей, через познавательно-исследовательскую деятельность, игру, общение и другие формы активности.

Цель Программы достигается через решение следующих задач:

- ✔ создание благоприятных условий познавательной деятельности детей в соответствии с их индивидуальными особенностями, развитие способностей и творческого потенциала каждого обучающегося;
- ✔ формирование общей культуры личности учащихся, развитие их интеллектуальных, социальных, эстетических способностей, инициативности, самостоятельности и ответственности;
- ✔ воспитание информационной, технической и исследовательской культуры учащихся;
- ✔ развитие способности учащихся творчески подходить к проблемным ситуациям и самостоятельно находить решения;
- ✔ развитие интереса к научно-техническому творчеству, технике, высоким технологиям;
- ✔ развитие алгоритмического и логического мышления;
- ✔ умение выстраивать гипотезу и сопоставлять с полученным результатом.
- ✔ развитие интереса к конструированию и программированию;
- ✔ овладение навыками научно-технического конструирования и моделирования;
- ✔ развитие навыков, связанных с поиском, обработкой информации и представлением результатов своей деятельности;
- ✔ формирование навыков коллективного труда;
- ✔ развитие коммуникативных способностей, умения работать в команде.

3.Содержание программы

Общие положения.

В содержательном разделе представлено описание деятельности по изучению робототехники в соответствии с направлениями развития детей.

Реализация программы «Знакомство с Arduino» обеспечивается на основе форм, способов, методов и средств, представленных в Программе, методических рекомендациях, электронном сопровождении выбираемых с учетом многообразия конкретных условий, возраста детей, состава отрядов, особенностей и интересов детей, запросов родителей (законных представителей).

Ресурсное обеспечение: занятия проводятся с использованием дистанционных технологий, реализованных на платформе Moodle с мультимедийной поддержкой, обеспечиваются дидактическими материалами. В процессе работы курса используются интерактивные инструментальные средств MOODLE такие как: лекция, глоссарий, задание, опрос, форум, чат, задание, опрос, wiki.

Формы, способы, методы и средства реализации программы обеспечивают активное участие учащихся в деятельности по программе в соответствии со своими возможностями и интересами, личностно-развивающим характером взаимодействия и общения и др.

Робототехника – наука о разработке и использовании автоматизированных технических систем. Содержательная часть программы «Знакомство с Arduino» представлена следующими разделами: микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети; основы

алгоритмизации; знакомство с электроникой; конструирование и дизайн; основы моделирования и проектная деятельность.

Раздел 1. Современные технологии и перспективы их развития. Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети.

Технологическая эволюция человечества. Механизация и автоматизация. Автономные роботы и автоматизированные комплексы. Микроконтроллер. Сигнал.

Примеры роботизированных систем. Автономные движущиеся роботы. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Протоколы связи. Ручное и программное управление роботами.

Обратная связь: получение сигналов от цифровых датчиков (касания, расстояния, света, звука и др. Регистратор данных. Система сбора и анализа данных. Калибровка. Частота замеров. Мониторинг. Эксперимент. Окружающая среда. Экосистема, компоненты экосистемы. Возможности цифровых датчиков и сенсорных сетей для выполнения анализа окружающей среды в процессе познавательной деятельности при проведении самостоятельных экспериментов и исследований.

Раздел 2. Основы алгоритмизации.

Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов. Допустимые действия исполнителя. Понятие достижимых целей исполнителя. Понятие отладки программы. Основные алгоритмические конструкции: ветвления, циклы, вспомогательные алгоритмы, определяемые допустимые действия. Ветвления. Циклы с условием и с параметром.

Пример учебной среды разработки программ управления движущимися роботами. Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация

алгоритмов «движение до препятствия», «следование по сложной траектории» и т.п.

Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.

Раздел 3. Знакомство с электроникой

Общее понятие об электрическом токе, напряжении и сопротивлении. Виды источников тока и приемников электрической энергии. Условные графические обозначения на электрических схемах. Электрическая цепь и принципиальные схемы.

Раздел 4. Конструирование и дизайн

Конструирование. Овладение навыками начального технического конструирования, развитие мелкой моторики, знакомство с понятием формы, конструкции и ее основных свойств (жесткости, прочности и устойчивости); эстетические особенности различных технических объектов, формирование навыка взаимодействия в группе. Моделирование робота как исполнителя команд от устройства управления.

Раздел 6. Проектная деятельность.

Понятие модели объекта, процесса, явления. Понятие компьютерной модели задачи. Построение модели: постановка задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений, связывающих исходные данные и результаты. Компьютерный эксперимент.

Требования к научной работе: информативность, смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, отсутствие второстепенной информации; соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю

научной литературы. Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы.

Социальное проектирование экологической и научной направленности, предложение возможных вариантов реализации проектов. Подготовка полученных результатов к презентации и публикации.

Тематическое планирование с определением основных видов учебной деятельности учащихся

Тема	Основное содержание по темам	Характеристика деятельности участника курса
Раздел 1. Современные технологии и перспективы их развития. Микроконтроллеры, цифровые датчики, сенсорные сети	Возможность механизации и автоматизации деятельности. Компьютеры, встроенные в различные приборы. Роботы. Отличие робота от неробота. Программное и непосредственное управление роботизированной платформой. Функциональное разнообразие роботов Сравнительный анализ правового использования программного обеспечения на примере ПО применяемого в образовательной робототехнике. Протоколы связи. Мультиагентное управление устройствами на базе протокола ZeegBee. Датчики, органы чувств.	*Аналитическая деятельность:* • выделять аппаратное и программное обеспечение компьютера и роботизированной платформы; • анализировать роботизированное устройство с точки зрения единства программных и аппаратных средств; • определять программные и аппаратные средства, необходимые для осуществления управлением устройством; • анализировать информацию (сигналы о готовности и неполадке) при эксплуатации роботизированной платформы; • планировать собственное информационное пространство; • изучать возможности современных цифровых приборов в процессе познавательной и творческой деятельности при проведении экспериментов и исследований *Практическая деятельность:* • соблюдать требования к организации рабочего места, требования безопасности и гигиены при работе со средствами ИКТ; • работать с основными элементами пользовательского интерфейса ручного управления роботизированной платформой управления; • программно управлять роботизированным устройством с помощью простейших команд; • обучиться обращению с современной измерительной аппаратурой.
Раздел 2. Основы алгоритмизации	Понятия алгоритма и исполнителя алгоритмов. Допустимые действия исполнителя. Достижимые цели исполнителя. Алгоритм как формальное описание последовательности действий исполнителя при заданных начальных данных. Непосредственное и программное управление исполнителем.	*Аналитическая деятельность:* • определять по блок-схеме, для решения какой задачи предназначен данный алгоритм; • анализировать изменение значений величин при пошаговом выполнении алгоритма; • определять какие алгоритмические конструкции могут войти в алгоритм; • сравнивать различные алгоритмы решения одной проблемы. • анализировать готовые программы;

	Основные алгоритмические конструкции: линейные алгоритмы, ветвления в полной и неполной формах, циклы с условием и с параметром. Аппаратная реализация виртуальных исполнителей. Язык программирования. Основные правила языка программирования. Знакомство со средой программирования (Кумир и Scratch). Двоичное кодирование команд. Справочники команд. Сборка программ из пазлов-команд, по предложенной записи команд.	• определять по программе, для решения какой задачи она предназначена. *Практическая деятельность:* • исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных; • преобразовывать запись алгоритма с одной формы в другую; • строить цепочки команд, дающих нужный результат при конкретных исходных данных для исполнителя арифметических действий; • программировать линейные алгоритмы; • разрабатывать программы, содержащие оператор ветвления (в том числе) с использованием логических операций; разрабатывать программы, содержащие операторы цикла.
Раздел 3. Знакомство с электроникой	Техника безопасности. Общее понятие об электрическом токе. Виды источников тока и электронные компоненты. Условные графические обозначения на электрических схемах. Понятие об электрической цепи и ее принципиальной схеме. Электрическая цепь – электрическая схема. Обозначение элементов. Сборка электрических цепей по предложенным схемам. Электронный конструктор Внесение изменений в предложенную схему.	*Аналитическая деятельность:* • читать схемы, таблицы, графики и т. д.; создавать и преобразовывать знаки и символы в модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. • анализировать логическую структуру принципиальных схем. *Практическая деятельность:* • собирать электрическую цепь по предложенной схеме; • строить таблицы истинности для логических выражений; • вычислять истинностное значение логического выражения
Раздел 4. Конструирование и дизайн	Начальное техническое конструирование, знакомство с понятием конструкции и ее основных свойств. Эстетические особенности различных технических объектов. Моделирование робота как исполнителя команд от устройства управления.	*Аналитическая деятельность:* • выделять в сложных объектах простые; • планировать работу по конструированию сложных объектов из простых; • знать конструктивные особенности различных моделей и механизмов, конструктивные особенности различных роботов. *Практическая деятельность:* • конструировать различные модели; • создавать сложные объекты.
Раздел 6. Основы компьютерного и натурного моделирования. Проектная деятельность.	Понятие модели объекта, процесса, явления. Понятие компьютерной модели задачи. Построение модели: постановка задачи, определение исходных данных и результатов, установление соотношений,	*Аналитическая деятельность:* • Знать принципы построения модели задачи; • осуществлять системный анализ объекта, выделять существенные свойства с точки зрения целей

	связывающих исходные данные и результаты. Проверка адекватности построенной модели. Понятие о компьютерном эксперименте. Основные виды свертывания информации: выделение ключевых слов, аннотирование, реферирование. Требования к научной работе: информативность, высокая смысловая емкость, лаконичность, четкость формулировок, соответствие языка и стиля выполненной работы языку и стилю научной литературы. Структурирование, отбор имеющихся материалов проектной и исследовательской работы. Проектирование работы. Социальное проектирование экологической и научной направленности, предложение возможных вариантов реализации проектов.	моделирования; • оценивать адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования; • представлять этапы решения задачи на компьютере; • ставить цели проведения компьютерного эксперимента. • соблюдать требования к организации рабочего места, требования безопасности и гигиены при работе со средствами ИКТ • определять инструменты текстового и графического редакторов для выполнения базовых операций по созданию документов; • создавать иллюстративный материал, соответствующий создаваемому мультимедийному объекту. *Практическая деятельность:* • строить компьютерные и натурные модели; • анализировать соответствие модели исходной задаче; • проводить компьютерный эксперимент для построенных моделей • работать с электронной почтой и сервисами Интернета • осуществлять поиск информации в сети Интернет; • создавать текстовые документы работать с фрагментами текста; • создавать мультимедийную презентацию; • оформлять документы в соответствии с заданными требованиями.

4. Планируемые результаты

В сфере личностных универсальных учебных действий будут сформированы: внутренняя позиция участников лагеря, адекватная мотивация деятельности, включая познавательные мотивы.

В сфере регулятивных универсальных учебных действий воспитанники овладеют учебными действиями, направленными на организацию своей работы, включая способность принимать и сохранять цель и задачу,

планировать её реализацию, контролировать и оценивать свои действия, вносить соответствующие коррективы в их выполнение.

В сфере познавательных универсальных учебных действий участники курса овладеют умением моделирования, широким спектром логических действий и операций.

В сфере коммуникативных универсальных учебных действий дети приобретут умения учитывать позицию собеседника, организовывать и осуществлять сотрудничество и кооперацию с товарищами, адекватно воспринимать и передавать информацию.

Личностные универсальные учебные действия

У детей будут сформированы:

- широкая мотивационная основа деятельности, включающая социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- познавательный интерес к изучаемому материалу и способам решения новых задач;
- ориентация на понимание причин успеха в деятельности, в том числе на самоанализ и самоконтроль результата, на анализ соответствия результатов требованиям конкретной задачи, на понимание предложений и оценок педагогов, товарищей и внешних экспертов;
- способность к самооценке на основе критериев успешности собственной деятельности;
- способность увязать содержание работы в рамках курса с собственным жизненным опытом, понять значимость подготовки в области робототехники в условиях развития информационного общества;

- готовность к повышению своего образовательного уровня и продолжению обучения в области робототехники;
- способность и готовность к общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе учебно-исследовательской и творческой деятельности;
- чувство личной ответственности за качество окружающей информационной среды;
- чувства сопричастности и гордости за Россию, осознание ответственности отдельного человека за общее экономическое благополучие страны.

Выпускник получит возможность для формирования:

- *внутренней позиции обучающегося на уровне понимания необходимости постоянного приобретения новых знаний, выраженного в предпочтении социального способа оценки знаний;*
- *выраженной устойчивой учебно-познавательной мотивации постоянного самообучения, приобретения новых знаний;*
- *устойчивого интереса к новым общим способам решения задач;*
- *адекватного понимания причин успешности/неуспешности своей деятельности;*
- *положительной адекватной дифференцированной самооценки;*
- *установки на здоровый образ жизни и реализации её в реальном поведении и поступках.*

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- принимать и сохранять поставленную научную и творческую задачу;
- планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации, в том числе во внутреннем плане;
- учитывать установленные правила в планировании и контроле способа решения;
- осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки соответствия результатов требованиям данной задачи;
- адекватно воспринимать предложения и оценку педагогов, товарищей и других людей;
- вносить необходимые коррективы в действие после его завершения на основе его оценки и учёта характера сделанных ошибок, использовать предложения и оценки для создания нового, более совершенного результата, использовать фиксацию в цифровой форме хода и результатов решения задачи.

Выпускник получит возможность научиться:

- *ставить новые учебные задачи в сотрудничестве с педагогами и товарищами;*
- *преобразовывать практическую задачу в познавательную;*
- *проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;*
- *самостоятельно адекватно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение как по ходу его реализации, так и в конце действия.*

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять поиск необходимой информации как с использованием специальной литературы, так и в открытом информационном пространстве;
- осуществлять фиксацию выборочной информации с помощью инструментов ИКТ;
- строить сообщения в устной и письменной форме;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач;
- осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- осуществлять синтез как составление целого из частей;
- проводить сравнение и классификацию по заданным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи в изучаемом круге явлений;
- владеть рядом общих приёмов решения задач.

Выпускник получит возможность научиться:

- *осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;*
- *фиксировать информацию об окружающем мире с помощью инструментов ИКТ;*
- *создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;*
- *осознанно и произвольно строить сообщения;*

- *осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;*
- *осуществлять синтез как составление целого из частей, самостоятельно достраивая и восполняя недостающие компоненты;*
- *осуществлять сравнение и классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;*
- *строить логические рассуждения, включающие установление причинно-следственных связей;*
- *произвольно и осознанно владеть общими приёмами решения задач.*

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- адекватно использовать коммуникативные средства для решения различных коммуникативных задач, используя в том числе технические средства и инструменты ИКТ;
- допускать возможность существования у людей различных точек зрения, в том числе не совпадающих с его собственной, и ориентироваться на позицию партнёра в общении и взаимодействии;
- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию;
- договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов;
- задавать вопросы;
- контролировать действия партнёра;

Выпускник получит возможность научиться:

- *учитывать и координировать в сотрудничестве позиции других людей, отличные от собственной;*
- *учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;*
- *понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;*
- *аргументировать свою позицию и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;*
- *продуктивно содействовать разрешению конфликтов на основе учёта интересов и позиций всех участников;*
- *с учётом целей коммуникации точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия;*
- *задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;*
- *осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;*
- *адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности;*
- *адекватно использовать речевые средства для эффективного решения разнообразных коммуникативных задач.*

Метапредметные результаты — способы деятельности, применимые не только в рамках общеразвивающего образовательного процесса, но и в других жизненных ситуациях. Основными метапредметными результатами, формируемыми при освоении курса «Знакомство с Arduino»:

- владение общепредметными понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
- владение информационным моделированием как основным методом приобретения знаний: умение проверять адекватность модели объекту и цели моделирования;
- владение информационно-логическими умениями: классифицировать, устанавливать причинно-следственные связи и делать выводы;
- владение умениями самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; оценивать правильность выполнения поставленной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений;
- ИКТ-компетентность – спектр умений и навыков использования средств информационных и коммуникационных технологий для получения и передачи различных видов информации, навыки создания личного информационного пространства.

Выпускник научится:

- использовать безопасные для здоровья, эргономичные приёмы работы с техническими устройствами и средствами ИКТ;
- получать информацию с использованием различных технических средств, обрабатывать и сохранять полученную информацию;

- описывать объект наблюдения, фиксировать аудиовизуальную и числовую информацию о нём с использованием инструментов ИКТ;
- собирать числовые данные в экспериментах, используя цифровые датчики, камеру, микрофон и другие средства ИКТ;
- основам работы с базами данных;
- готовить и проводить презентацию по итогам работы: создавать план презентации, выбирать аудиовизуальную поддержку, писать пояснения и тезисы для презентации;
- пользоваться основными средствами телекоммуникации; участвовать в коллективной коммуникативной деятельности в информационной образовательной среде, фиксировать ход и результаты общения;
- создавать работающие модели и управлять ими в различных средах;
- определять последовательность выполнения действий, составлять простые алгоритмы строить программы для компьютерного исполнителя с использованием конструкций последовательного выполнения и повторения;
- планировать исследования объектов и процессов внешнего мира.

Выпускник получит возможность научиться:

- *проектировать несложные объекты и процессы реального мира, своей собственной деятельности и деятельности группы;*
- *моделировать объекты и процессы реального мира;*
- *грамотно формулировать запросы при поиске в Интернете, оценивать, интерпретировать и сохранять найденную информацию; критически относиться к информации и к выбору источника информации.*

5.Организационно-педагогические условия

5.1. Календарный учебный график

Планирование деятельности опирается на результаты педагогической оценки индивидуального развития детей, потребностей учащихся и их родителей (законных представителей) и направлено в первую очередь на создание психолого-педагогических условий для интеллектуального и творческого развития каждого ребенка, в том числе, на формирование развивающей предметной среды.

Примерное почасовое планирование (68 часов)

№ занятия	Тема занятия	Количество часов
1	Эпизод нулевой. Здравствуйте! Разговор о платформе Arduino. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	1
2	Эпизод первый. Устанавливаем Arduino IDE	2
3	Эпизод второй. Запуск Arduino IDE	1
4	Эпизод третий. Подключение Arduino к компьютеру	1
5	Эпизод четвертый. Датчики и исполнительные устройства. Загрузка скетчей.	1
6	Эпизод пятый. Одинокий светодиод	1
7	Эпизод шестой. Елочка – гори!	2
8	Эпизод седьмой. Многоцветное свечение.	2
9	Эпизод восьмой. Есть сигнал!	1
10	Эпизод девятый. Нажимаем кнопочку...	2
11	Эпизод десятый. Крутись, мотор, крутись...	2
12	А что же дальше? Заключение... Подведение итогов модуля	1
	Итого	**17**
13	Эпизод нулевой. Здравствуйте! Такие разные контроллеры. Разговор о контроллерах семейства Arduino. Arduino Nano/ Контроллер R-5.	1
14	Эпизод первый. Замена платформы. Установка контроллера R-5 на платформу SmartCar	2
15	Эпизод второй. Движение вперед-назад	1
16	Эпизод третий. Скорость движения робота	2
17	Эпизод четвертый. Регулировка скорости движения. Программное управление движением платформы по сложной траектории.	2
18	Эпизод пятый. Повороты влево-вправо	2
19	Эпизод шестой. Движение робота по линии	2
20	Эпизод седьмой. Датчик расстояния	2
21	Эпизод восьмой. Управление роботом с мобильных устройств	2
22	А что же дальше? Заключение... Подведение итогов модуля	1
	Итого	**17**
23	Эпизод нулевой. Проектная деятельность на основе оборудования лаборатории УМКИ. Мозговой штурм.	2
24 (по выбору)	Эпизод первый. Наш друг Робот. Знакомство с роботом Стивом. Роботы-андроиды. Проектирование и конструирование корпуса робота. Дизайн корпуса. Командное управление роботом-андроидом	6
25 (по выбору)	Эпизод второй. Новая жизнь старых игрушек. Модернизация радиоуправляемых игрушек, путем замены контроллера. Программное управление модернизированной платформой.	6
26	Эпизод третий. Создание автоматов контроля температуры и освещенности. Движение	6

(по выбору)	робота по поверхности со сбором параметров (температура, освещенность) и фиксация в привязке к координатам. Обработка условий реакции на изменения параметров	
27 (по выбору)	Эпизод четвертый. Автомат, управления внешними условиями звука и света. Создание универсального автомата контроля опасности.	6
28	Эпизод пятый. Обработка результатов и подготовка материалов для публикации и презентации. Финальное мероприятие	8
	Итого	**34**
	Всего	**68 час.**

5.2. Условия реализации программы

Программа предполагает создание психолого-педагогических условий, обеспечивающих познавательное развитие и организацию свободного времени ребенка в соответствии с его возрастными и индивидуальными возможностями и интересами времени.

К основным направлениям психолого-педагогического сопровождения можно отнести:

- сохранение и укрепление психологического здоровья;
- мониторинг возможностей и способностей обучающихся;
- формирование у детей понимания ценности здоровья и безопасного образа жизни;
- развитие экологической культуры;
- выявление и поддержку детей с особыми образовательными потребностями;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников;
- выявление и поддержку детей, проявивших выдающиеся способности.

5.3. Кадровые условия реализации Программы

Для реализации Программы образовательная организация укомплектована кадрами, имеющими необходимую квалификацию для решения задач, определенных Программой, способными к инновационной профессиональной деятельности, в т. ч. руководящими, педагогическими, учебно-вспомогательными, административно-хозяйственными работниками.

Требования к кадровым условиям включают:

- укомплектованность образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических работников организации, организующей отдых и оздоровление детей
- непрерывность профессионального развития педагогических работников организации.

Программа «Знакомство с Arduino» предполагает наличие набора учебно-методических материалов и информационно-методических ресурсов необходимых для решения поставленных задач. Методическая поддержка Программы осуществляется предоставлением комплекта методических материалов, и дистанционной поддержкой педагогов и учащихся работающих по Программе на портале разработчиков оборудования и УМК «Роботы УМКИ» http://umki-dist.ru/.

Уровень профессиональных требований к педагогу

Педагог должен:

- эффективно регулировать поведение учащихся для обеспечения безопасной образовательной среды;
- устанавливать четкие правила поведения в помещении, где проводятся занятия кружка;
- уметь проектировать и создавать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу ребенка;
- уметь обнаруживать и реализовывать воспитательные возможности различных видов деятельности ребенка (познавательно, игровой, трудовой, художественной и т.д.).

В профессиональной направленности педагог имеет:

- умение отслеживать динамику развития ребенка;
- умение использовать в практике своей работы психологические подходы: культурно-исторический, деятельностный и развивающий;
- умение проектировать психологически безопасную и комфортную среду;
- умение разрабатывать и реализовывать индивидуальные программы развития с учетом личностных и возрастных особенностей учащихся;
- обеспечивает при организации познавательной деятельности достижение метапредметных образовательных результатов;
- распознавать и поддерживать высокую мотивацию и развивать способности детей.

С точки зрения ИКТ-компетенций педагог должен:

- уметь читать документацию специалистов;
- владеть основными компьютерными инструментами;
- использовать информационные источники, периодику, следить за последними открытиями в области науки и техники и знакомить с ними учащихся;
- иметь канал консультирования по сложным вопросам;
- организовывать исследования – эксперимент;
- формировать материальную и информационную образовательную среду, содействующую развитию способностей каждого ребенка и реализующую принципы современной педагогики; профессионально использовать ее элементы;
- содействовать формированию у учащихся позитивных эмоций от технической деятельности, в том числе от нахождения ошибок в своих построениях как источника улучшения и нового понимания;
- содействовать мотивации и результативности каждого ребенка.

5.4. Материально-техническое обеспечение Программы

Организация образовательной среды представлена специально организованным пространством, материалами, оборудованием, электронными образовательными ресурсами и средствами обучения, воспитания и организации свободного времени детей, предоставляющими возможность учета особенностей их развития.

Для этого пространство должно быть организовано так, чтобы можно было организовать проведение занятий в том числе, должны быть выделены зоны, оснащенные оборудованием и информационными ресурсами с наличием компьютерно-технического оснащения.

Организация, реализующая программу, должна обеспечить материально-технические условия, позволяющие достичь обозначенные ею цели и выполнить поставленные задачи.

Описание оборудования

В распоряжение детей предоставлены роботизированные платформы, на базе AVR микропроцессоров ATmega – контроллеров Xbee, оснащенные датчиками которые позволяют создавать программируемые модели роботов. На базе данного оборудования участники курса знакомятся с принципами работы, разбираются с возможностью запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

Наименования объектов и средств материально-технического обеспечения	**Количество**	**Примечание**
Устройство связи Bluetooth, (операционная система Android)	8	Ппланшет под управлением системы Android, либо сотовый телефон – по количеству платформ SmartCar4. (возможно использование оборудования, находящегося в личном пользовании учащихся)
Робототехнические платформы SmartCar3	4	(из расчета работы пары

(Изыскатель)		участников курса на один комплект)
Модуль связи платформы SmartCar3 с персональным компьютером (операционная система Windows или Linux)	4	По количеству платформ SmartCar3
Персональный компьютер для управления платформами SmartCar3 (формфактор – Desktop, Notebook, Netbook, операционная система Linux, Windows)	8	Возможно использование ноутбуков/ нетбуков в меньшем количестве
Наборы электронных конструкторов на макетной плате (типа ЛартМастер Прог-1200)	8	(из расчета работы пары участников курса на один комплект)
Контроллер Arduino UNO	8	По количеству персональных компьютеров или нетбуков
Контроллер R-5 Arduino NANO	8	По количеству платформ SmartCar3
Компьютерно-техническое оснащение для просмотра аудио- видео- материалов к занятию, распечатки материалов.		
Расходные материалы и пр.		по числу детей

5.3. Формы аттестации и оценочные материалы

После каждого занятия дети сами оценивают собственные достижения, осуществляя рефлексивный анализ в научной тетради либо на сайте проекта (дистанционного курса). Таким образом, создание собственных разработок, связанных с изучаемыми материалами, комментарии и анализ работы каждого участника курса может отражаться в форме интернет-ресурса либо в личном инженерном журнале.

По результатам работы на курсе участники робототехнического кружка оформляют научные и творческие отчеты, презентации, научно-практические и исследовательские работы, принимая участие в конкурсах и научно-практических конференциях.

Само по себе, наличие отчета о деятельности, оформленного соответственно требованиям к оформлению научной работы, уже является результатом – деятельность обучающегося завершается созданием

информационного продукта. Следующая ступень это экспертная оценка научности и самостоятельного вклада ребенка в разработанный интеллектуальный продукт. Третья ступень это презентация и публичная защита собственных разработок на научных мероприятиях различного уровня: от заседаний научных обществ учащихся уровне школы или лагеря до международных конкурсов и конференций. Выход ребенка на любую из вышеназванных ступеней заслуживает поощрения и поддержки со стороны педагогов.

Контроль и оценка проводятся по рациональному способу решения познавательных заданий, оценивается умение выдвигать и обосновывать гипотезы, доказывать их; умение ставить и решать учебные проблемы, излагать результаты и доказывать свои выводы. Причем на уровне работы кружка это может быть как учебно-исследовательская работа, представляемая на научно-практической конференции, так и творческая дизайнерская работа по созданию робота из вспомогательных материалов.

5.4. Дидактические и методические материалы

В состав учебно-методического комплекта модуля «Знакомство с Arduino» в рамках программы «УМКИ –Управляемый Машинный Конструктор Инженерный» (авторы В.В.Воронина, И.В. Воронин) входят:

1. Авторская программа
2. Методические рекомендации для педагогов
3. Дидактические материалы «Иллюстрации и принципиальные схемы»
4. Дидактический материал «Работаем с Arduino»
5. Электронные приложения к каждому разделу программы;
6. Сайт дистанционной поддержки http://umki-dist.ru/

Информационно-коммуникационные средства

Программное обеспечение

Для управления роботизированными платформами SmartCar ver.4 в операционной системе Android используется приложение 4joy – Remote Joystick (скачивается в Google Play)

Нужно отметить, что все программное обеспечение распространяется под лицензией GNU, т.е. пользователь может бесплатно пользоваться, свободно изменять и распространять все программное обеспечения проекта УМКИ.

1. https://github.com/woronin/smartcar Программа управления платформами SmartCar3
2. https://play.google.com/store/apps/details?id=com.angryp.fjoy&hl=ru
   Программа управления платформами SmartCar4
   4joy - Remote Joystick
3. Arduino IDE программа управления контроллерами семейства Arduino
4. https://www.niisi.ru/kumir/dl.htm Система программирования КуМир
5. https://scratch.mit.edu/ Язык программирования Scratch
6. http://arduino.ru/ – Официальный сайт Arduino

Интернет-ресурсы

7. http://umki-dist.ru/ – сайт дистанционной поддержки занятий на базе роботовизированной платформы SmartCar УМКИ
8. http://robotday.ru/category/robotencyclopedia/ – энциклопедия роботов
9. http://arduino.ru/ – официальный сайт Arduino

10. http://www.robogeek.ru – информационно-аналитический ресурс о рынке робототехники в России и мире

11. http://lartmaster.ru/ Электронные конструкторы Лартмастер

6. Перечень нормативных документов и литературных источников

1. Конвенция о правах ребенка. Принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года.─ ООН 1990.
2. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 31.12.2014, с изм. от 02.05.2015) «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации: ─ Режим доступа: pravo.gov.ru..
3. Федеральный закон 24 июля 1998 г. № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации».
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р о Концепции дополнительного образования детей.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р о Стратегии развития воспитания до 2025 г. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://government.ru/docs/18312/.
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 3 июня 2003 г. № 118 (ред. от 03.09.2010) «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03» (вместе с «СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. 2.4. Гигиена детей и подростков. Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы»)

(Зарегистрировано в Минюсте России 10 июня 2003 г., регистрационный № 4673)

7. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897 (ред. от 29.12.2014) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» (зарегистрирован Минюстом России 1 февраля 2011 г., регистрационный № 19644).
8. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (ред. от 29.12.2014) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (зарегистрирован Минюстом России 7 июня 2012 г., регистрационный № 24480).
9. Приказ Минздравсоцразвития России от 26 августа 2010 г. № 761н (ред. от 31.05.2011) «Об утверждении Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования» (Зарегистрирован в Минюсте России 6 октября 2010 г. № 18638)
10. Стратегия развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и на перспективу до 2025 года
11. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fgosreestr.ru/registry/primernaya-osnovnayaobrazovatelnaya-programma-osnovnogo-obshhego-obrazovaniya-3/

1. Босова Л.Л., Босова А.Ю. Информатика. Рограмма для основной школы 5-6 классы, 7-9 классы. – Москва. Бином. Лаборатория знаний, 2015

2. Веракса Н.Е. и др. Познавательное развитие. – М.: Мозаика-синтез, 2014.
3. Гетманова А.Д. Занимательная логика для школьников. Часть1.Москва. Владос. 1998
4. Горячев А.В. Информатика (5-9 классы общеобразовательных учреждений). Москва Баласс. 2007
5. Гриценко В.И., Пигалицын Л.В., Рейман А.М.Подготовка школьников к учебно-исследовательской деятельности. Нижний Новгород. 2010
6. Копосов Д. Г. Уроки робототехники в школе [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ito.edu.ru/2010/Arkhangelsk/II/II-0-1.html
7. Методические рекомендации по реализации направления «Инженерный проект». Фонд Олега Дерипаска «Вольное Дело» Программа «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России»
8. Не счесть у робота профессий. — М.: Мир, 1987