



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН**

Государственное бюджетное учреждение
дополнительного образования Республики Дагестан
«Малая академия наук Республики Дагестан»
(ГБУ ДО РД «МАН РД»)

Принята на заседании
Методического совета
Протокол № _____
от «...» ... 20 г

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора ГБУ ДО РД
«Малая академия наук РД»
А.А. Багомаев А.А. Багомаев
29 июня 2020 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ
в рамках проекта «Урок технологии»**

**«Введение в основы алгоритмизации в средах визуального
программирования и создание «умных» устройств»**

Направленность программы: техническая

Автор программы –
Гурбанов А.К.
Составитель программы –
педагог «Мобильный технопарк «Кванториум»
Гаджиева Марина Магомедовна

Возраст детей: 13-14 лет
Срок реализации: 36 часов

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность: в настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом.

Программа учебного курса «Введение в основы алгоритмизации в средах визуального программирования и создание «умных» устройств» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Занятия по данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Учебный курс направлен на изучение основ программирования в визуальной событийно-ориентированной среде программирования Scratch и основ разработки мобильных приложений в MIT App Inventor, а также частично охватывает основы схемотехники, электроники и программирование «умных» устройств».

В рамках курса «Введение в основы алгоритмизации в средах визуального программирования и создание умных устройств» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Учебный курс «Введение в основы алгоритмизации в средах визуального программирования и создание «умных» устройств» представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса математики, информатики и физики.

Направленность: техническая.

Функциональное предназначение программы: проектная.

Форма организации: групповая.

Новизна и отличительные особенности программы:

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В процессе изучения технологий разработки компьютерных игр и мобильных приложений, обучающиеся получают дополнительное образование в следующих областях: информатика, математика и физика.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением детского мобильного технопарка «Кванториум» у обучающихся примерно в 50% времени от общей длительности программы будет доступ к высокотехнологичному оборудованию. На площадке будет находиться наставник для обучения работе с оборудованием и программным обеспечением, сопровождения проектной деятельности.

В оставшееся время программа реализуется посредством имеющихся в образовательном учреждении ресурсов и педагогами дисциплины "Технология".

Возраст обучающихся: 13-14 лет

Сроки реализации программы: 36 часов.

Наполняемость групп: 10-15 человек.

Режим занятий: 2 раза в неделю (всего 6 академических часов в неделю).

Продолжительность одного занятия: 3 академических часа.

Формы занятий: лекция, беседа, дискуссия, практикум, лабораторно-практическая работа, педагогическая игра, тестирование, соревнование, публичное выступление с демонстрацией результатов работы, защита проекта.

Методы и приемы обучения: эвристический метод, исследовательский метод; кейс-метод; методика проблемного обучения; игровая методика; методика проектной деятельности.

Цель программы: освоение Hard- и Soft-компетенций учащимися в области разработки компьютерных игр и мобильных приложений через использование кейс-технологий.

Задачи:

Обучающие:

изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;

познакомить с одной из сред разработки компьютерных игр;

научить создавать простые компьютерные игры;

формирование умения использовать базовые понятия программирования при разработке приложений;

познакомить с общими идеями создания приложений;

познакомить со средой визуальной разработки android-приложений;

изучить принципы сборки электрических схем;

изучить основы программирования микроконтроллерной платформы Arduino;

научить создавать простые мобильные приложения для управления «умными устройствами»;

привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

способствовать расширению словарного запаса;
 способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
 способствовать развитию алгоритмического мышления;
 способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
 способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
 приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
 развитие творческих способностей и креативного мышления;
 развитие soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии.

Воспитательные:

воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
 формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
 способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
 способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
 воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
 формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
 воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Принципы и подходы к формированию образовательной программы основного общего образования.

Программа реализуется:

в непрерывно-образовательной совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;
 в самостоятельной деятельности обучающихся, где ребенок может выбрать занятие по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.;
 во взаимодействии с семьями детей.

Программа может корректироваться в связи с изменениями:

нормативно-правовой базы основного общего образования;
 видовой структуры групп;
 образовательного запроса родителей.

Подходы к формированию программы:

Личностно-ориентированный. Организация образовательного процесса с учётом главного критерия оценки эффективности обучающегося – его личности. Механизм – создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.

Деятельностный. Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.

Ценностный. Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.

Компетентностный. Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.

Системный. Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающихся как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.

Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.

Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.

Культурологический. Организация процесса с учётом потенциала культуросообразного содержания основного общего образования

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

- Регулятивные универсальные учебные действия:
- умение осуществлять целеполагание;
- умение преодолевать проблемные ситуации и проблемы творческого характера;
- умение встраивать алгоритм достижения цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учета характера сделанных ошибок;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном процессе;

Познавательные универсальные учебные действия:

умение определять и использовать необходимые средства и технологии для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;

умение осуществлять поиск информации, используя различные ресурсы;

умение осуществлять основные аналитические мыслительные операции: синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;

умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;

умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

умение осуществлять анализ объектов с выделением базовых признаков (идеирование);

умение работать с понятиями с применением средств других дисциплин, выявлять и строить понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии;

умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения задач (схематизация);

умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

умение проводить позиционный анализ ситуации;

умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;

умение выслушивать собеседника и вести диалог;

умение грамотно, полно и лаконично выражать свои мысли в процессе конструктивного диалога;

умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе, находить общее решение и разрешать конфликты;

Предметные результаты:

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

основные алгоритмические конструкции;

принципы построения блок-схем;

этапы разработки приложений;

базовые знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;

принципы действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой.

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

умение создавать простейшие компьютерные игры в визуальной событийно-ориентированной среде программирования Scratch;

умение конструировать и оформлять модели конструкций;

осуществлять сборку электрических схем, пайку;

программировать конструкции при помощи платформы Arduino;
 читать и оформлять технологическую документацию;
 эффективно использует интерфейс визуального редактора Scratch;
 умеет разрабатывать сюжет и стратегию игры;
 разрабатывает сценарий приложения и тестирует его на мобильном устройстве;

умение создавать приложения в среде MIT App Inventor.

Планируемые результаты опираются на ведущие целевые установки, отражающие основной, сущностный вклад каждой изучаемой программы в развитие личности, обучающихся, их способностей.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы основного общего образования

Виды контроля: промежуточный контроль, проводимый во время занятий; итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов: наблюдение за обучающимися в процессе работы; игры; индивидуальные и коллективные творческие работы; беседы с обучающимися и их родителями.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам тестирования, решенных кейсов, подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы: презентация (самопрезентация) проектов обучающихся с оценкой внешних экспертов.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Техника безопасности. Введение в образовательную программу, знакомство с оборудованием мобильного технопарка.	1	1	-
2.	Знакомство со средой визуального программирования Scratch	5	2	3
2.1	Запуск и начало работы, линейные алгоритмы, управление исполнителем	2	1	1
2.2	События, циклы, условия	3	1	2
3.	Практические задания «Игры разные нужны»	6	2	4
3.1	Игра «Лабиринт»	3	1	2
3.3	Игра «Платформер»	3	1	2

5.	Проект «Создай свою игру»	6	-	6
5.1	Генерация идеи будущей игры	1	-	1
5.2	Создание собственной игры	2	-	2
5.3	Создание собственной игры	1	-	1
5.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов.	1	-	1
5.6	Демонстрация результатов работы	1	-	1
6.	Среда MIT App Inventor	9	3	6
6.1	Среда MIT App Inventor. Этапы разработки мобильного приложения. Режим дизайнер. Кнопки. Работа с несколькими экранами.	3	1	2
6.2	Программирование. Списки. Математические функции. Рисование	3	1	2
6.3	Общение. Сенсоры. Анимация.	3	1	2
7.	Разработка приложений для управления «умными устройствами»	3	2	1
7.1	Введение в Интернет вещей (IoT)	1	1	-
7.2	Знакомство с платформой Arduino, электронные компоненты, среда разработки.	1	-	1
7.3	Электричество, основные законы электричества, виды датчиков и их применение при разработке устройств. Tinkercad circuits Arduino.	1	1	-
8.	Кейс «Умная теплица»	6	1	5
8.1	Постановка проблемы, генерация путей решения. Связка с Arduino. Создание схемы устройства в Tinkercad circuits Arduino	2	1	1
8.2	Сборка устройства на макетной плате, программирование.	2	-	2
8.3	Создание презентации.	1	-	1
8.4	Демонстрация решения кейса	1	-	1
	Итого:	36	11	25

Содержание программы дополнительного образования детей

1. Техника безопасности. Введение в образовательную программу, знакомство с оборудованием мобильного технопарка. 1 час. Введение в образовательную программу. Ознакомление учащихся с программой, приемами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.

2. Знакомство со средой программирования Scratch. 5 часов. В рамках этой темы рассматриваются начальные аспекты работы со средой визуального программирования Scratch. Запуск оффлайн версии, регистрация на

сайте, организация группового взаимодействия при работе над проектом посредством студий и рюкзака. Изучается анимация, персонажи и диалоги, взаимодействия спрайтов, работа с координатной плоскостью, клонирование, сенсоры. На этом этапе обучающиеся создают следующие мини-проекты: «Взрыв шара», «Сбор яблок», «Викторина».

3. Практические задания «Игры разные нужны». 6 часов. Кейс позволяет учащимся познакомиться с играми разных жанров и особенностями различных игровых механик. В рамках кейса обучающиеся создают игры разных жанров и анализируют их игровую механику. В ходе работы с кейсом будут созданы следующие игры: «Лабиринт» - выход из лабиринта, уровни в игре, анимация, возможность игры двумя игроками. «Пинг-понг» – спортивная игра. Актуальные знания: использование координат, область видимости переменной, движение персонаж, условия. «Платформер» - аркадная игра. Актуальные знания: переменные, использование таймера в игре, условия, циклы, создание уровней.

4. Проект «Создай свою игру». 6 часов. Обучающиеся смогут создать свою собственную игру на основе полученных знаний ранее при решении кейсов, жанр игры может быть любой: образовательная, платформер и т.д.

5. Среда MIT App Inventor. 9 часов. В рамках изучения данной темы, обучающиеся знакомятся с облачной средой разработки для Android MIT App Inventor. Создавая различные приложения, обучающиеся овладевают этапами разработки мобильного приложения, осмысливают особенности мобильных приложений, учатся использовать инструменты среды для создания, загрузки и установки приложений.

1) Интерфейс программы. Режимы «Дизайнер» и «Блоки». Загрузка и установка приложения. Компоненты приложения. Кнопки. Создаются приложения «Загадка», «Отгадай-ка», «Виртуальный кот».

2) Работа с несколькими экранами. Приложения «Перемещения», «Хамелеон».

3) Списки. Математические функции. Приложения «Записная книжка», «Слайд-шоу», «Тренажер».

4) Рисование. Анимация. Приложения «Анимация», «Пишем на холсте», «Игра в мяч», «Движение объекта».

5) Медиа. Типы файлов. Приложения «Распознавание речи», «Переводчик», «Видеоплеер», «MP3 плеер», «Фотокамера».

6) Общение. Сенсоры. Приложения «Где я?», «Компас».

6. Разработка приложений для управления «умными устройствами». 3 часа. При изучении данной темы обучающиеся знакомятся с платформой Arduino, изучают электронные компоненты, датчики, среду разработки, виды дистанционного управления платформой и основы программирования Arduino.

7. Кейс «Умная теплица». 6 часов. В рамках решения данного кейса, учащиеся разработают умную теплицу, в которой все процессы по уходу за

растениями можно будет производить автоматически/удаленно (контроль температуры, осуществление своевременного полива и т.д.).

Условия реализации программы

Учебно-методические средства обучения:

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя кейсы, электронные учебники и учебные пособия, справочники, компьютерное программное обеспечение, рабочие тетради обучающихся, раздаточный дидактический материал, журналы протоколов исследований.

Материально-техническое обеспечение

Аппаратное и техническое обеспечение:

рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark<http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/еMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками) – 10 шт.

рабочее место преподавателя: ноутбук: процессор Intel Core i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками) – 1 шт.;

компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;

презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру – 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей – 1 шт.;

Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

среда программирования Scratch 2.0, Scratch 3.0;

среда разработки мобильных приложений MIT App Inventor;

среда разработки для Arduino;

веб-браузер;

пакет офисного ПО.

Профильное оборудование:

№ п/п	Наименование	Кол-во
1.	Плата Arduino Uno	10 шт.
2.	Цифровой мультиметр	3 шт.
3.	Жидкокристаллический (LCD) экран	10 шт.
4.	Беспаячная макетная плата	10 шт.
5.	Сенсор влажности почвы со шлейфом	10 шт.
6.	Водяная помпа	10 шт.
7.	Температурный датчик	10 шт.
8.	Bluetooth модуль	10 шт.
9.	7-сегментный индикатор	10 шт.

Расходные материалы:

№ п/п	Наименование	Кол-во
1.	Светодиодная шкала	10 шт.
2.	резистор	50 шт.
3.	Соединительные провода с наконечниками, тип «папа-мама»	150 шт.
4.	Соединительные провода с наконечниками, тип «папа-папа»	150 шт.
5.	Соединительные провода с наконечниками, тип «мама-мама»	150 шт.
6.	Бумага А4	1 уп.
7.	Винт с полукруглой головкой М3 х 6	100 шт.
8.	Винт с потайной головкой М3 х 35	100 шт.
9.	Винт с потайной головкой М3 х 16	100 шт.
10.	Винт с полукруглой головкой М3 х 10	100 шт.
11.	Винт с потайной головкой М3 х 20	100 шт.
12.	Гайка М3	100 шт.
13.	Шайба М3	100 шт.
14.	Стяжки	150 шт.
15.	Клеевые стержни прозрачные	30 шт.
16.	Скотч прозрачный	3 шт.
17.	Кабель USB	10 шт.
18.	Низковольтная LED-лампа	20 шт.
19.	Реле	20 шт.
20.	Разъем питания с проводом	10 шт.
21.	Конденсатор	50 шт.
22.	Стойка для печатных плат шестигранная	50 шт.
23.	Растение в горшке	20 шт.
24.	Блок питания с USB разъёмом	10 шт.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бреннан К., Болкх К., Чунг М.. Креативное программирование на языке Scratch, Гарвардская Высшая школа образования, интернет-издание <http://scratched.gse.harvard.edu/guide/>
2. Белоусова А.С., «Введение в основы алгоритмизации в средах визуального программирования и создание «умных» устройств». Образовательная программа дополнительного образования детей.
3. Вордерман К., Вудкок Д., Макманус Ш., Стили К., Куигли К., Маккаферти Д. Программирование для детей. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 224 с.
4. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.
5. Григорьев, Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М. : Просвещение, 2011. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).
6. Кеннет С. Рубин Основы Scrim. М.: «Вильямс», 2016
7. Креативное программирование. К.Бреннан, К. Болкх, М. Чунг./ Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
8. Ливенец М.А. Ярмахов Б.Б. Программирование мобильных приложений в MIT App Inventor. Практикум.
9. Мажет Марджи Scratch самоучитель по программированию. /пер. с англ. М.Гескиной и С. Таскаевой – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017
10. Программирование для детей. / К.Вордерман, Дж. Вудкок, Ш. Макаманус и др.; пер. с англ. С.Ломакина. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015
11. Brennan K. Learning computing through creating and connecting. IEEE Computer, Special Issue: Computing in Education. doi:10.1109/MC.2013.229, 2013.
12. Kafai Y. B., Peppler K. A., Chapman R. N. The computer clubhouse: Constructionism and creativity in youth communities. New York: Teachers College Press, 2009.