

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ФГБОУ ВО АГУ

Д.К. Мамий

2022 г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА,
РЕАЛИЗУЮЩАЯСЯ В РАМКАХ «ЗИМНЕЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ – 2022»,
«УМНЫЙ ГОРОД И БЕЗОПАСНОСТЬ».
НАПРАВЛЕНИЕ «РОБОТОТЕХНИКА»**

Направленность программы: техническая,
Направление: Наука

Автор программы:

Хотов Тимур Юрьевич,
заведующий лабораторией робототехники и
мехатроники регионального центра выявления и
поддержки одаренных детей «Полярис – Адыгея»

г. Майкоп
2022 год

Оглавление

Пояснительная записка	2
Участники программы	2
Целевой блок программы	2
Система диагностики образовательных результатов.....	3
Учебно-тематический план	4
Содержание образовательной программы	5
Содержание общеразвивающих мероприятий	8
Обеспечение программы	10
Список литературы	10
Приложение №1.	11
Приложение №2.	13

Пояснительная записка

Программа «Умный город и безопасность. Направление «Робототехника» знакомит обучающихся с миром техники, устройством конструкций, механизмов и машин, их местом в окружающем мире. Реализация программы позволяет стимулировать интерес и любознательность, развивать способности к решению проблемных ситуаций, умение исследовать проблему, анализировать имеющиеся ресурсы, выдвигать идеи, планировать решения и реализовывать их, расширять технический и математический словарик ученика. Кроме этого, помогает развитию коммуникативных навыков, обучающихся за счет активного взаимодействия детей в ходе групповой проектной деятельности.

Программа является модифицированной, имеет научно-техническую направленность, и нацелена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Развитие робототехники обусловлено социальным заказом. По данным Международной федерации робототехники, прогнозируется резкое увеличение оборота отрасли. Нас ежедневно знакомят с новыми роботизированными устройствами в домашнем секторе, в медицине, в общественном секторе и на производстве. Необходимо вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству. Полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия в техническом творчестве, выборе будущей профессии, в определении жизненного пути. Овладев же навыками творчества сегодня, они в дальнейшем сумеют эффективно применить их в своей жизни.

Новизна программы заключается в постановке различных акцентов при формировании научно-технического потенциала обучающихся в течение обучения. Воплощение авторского замысла в автоматизированные модели и проекты особенно важно для обучающихся, у которых наиболее выражена исследовательская деятельность. Инновационную направленность программы обеспечивает соединение проектной и практико-ориентированной деятельности ребят с нацеленностью на результат и использование современных технологий.

Одной из особенностей данной программы, определяющей её новизну и отличие от программ предыдущих лет, является наличие подготовительного образовательного курса, который решает две задачи: освоение базовых знаний и умений, а также конкурсный отбор участников интенсивной программы.

Участники программы

Количество: 4 человека (1 учебная группа), прошедших конкурсный отбор и владеющие знаниями основных понятий математики, физики, геометрии, основ робототехники, умением работать с модулями управления.

Возраст: 12-17 лет.

Сроки и место реализации программы, режим занятий

Сроки реализации программы: с 23 января по 6 февраля 2022 года. (88 часа).

Занятия будут проходить в городе Майкоп на базе лабораторий «Виртуальной и дополненной реальности», «Робототехники и мехатроники» регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис-Адыгея».

Режим занятий – очный.

Целевой блок программы

Цель программы – формирование у участников программы интереса к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных

устройств, освоение базовых знаний программирования и проектирования, ранняя профессиональная ориентация подростков.

Задачи программы:

- познакомить с ролью и значимостью робототехники в современном мире, классификацией роботов и конструкций;
- научить доводить решение задачи от проекта до работающей модели;
- познакомить с устройством микроконтроллера ARDUINO и существующими периферийными устройствами к нему;
- научить основным приемам программирования микроконтроллера ARDUINO;
- научить читать элементарные схемы, а также собирать модели по предложенным схемам и инструкциям;
- сформировать представление о правилах безопасного поведения при работе с компьютером;
- актуализировать такие личностные качества как аккуратность, самостоятельность, целеустремленность.

Ожидаемые результаты:

После освоения данной программы участник получит **знания** о:

- схемотехнике и основах электроники;
- устройстве микроконтроллера ARDUINO и работе с ним;
- программировании микроконтроллеров на языке C/C++;

овладеет:

- навыками создания электросхем;
- языком C/C++ на начальном уровне;
- навыками работы с микроконтроллером ARDUINO;
- навыками создания проекта.

продемонстрирует такие качества как аккуратность, самостоятельность, целеустремленность.

Система диагностики образовательных результатов

Диагностика проходит в два этапа: начальный и итоговый замер.

Начальные знания, умения и опыт определяются в рамках конкурсного отбора детей на интенсивную программу с помощью проверочных работ и собеседования.

Итоговый уровень знаний, умений и опыта каждого обучающегося оценивается с помощью экспертной оценки работ/проектов. Итоговый замер происходит на основе Критериев оценки итоговых работ, которые идентичны с критериями Всероссийского научно-технологического конкурса проектов «Большие вызовы» 2021-2022 учебного года. Критерии представлены в Приложении №1.

Начальный и итоговый уровень каждого участника программы заносится в Персональную карточку обучающегося. Форма Карточки представлена в Приложении №2.

Результаты диагностики (опросов и экспертной оценки) заносятся в Персональную карточку обучающегося. Обрабатывает все данные руководитель программы.

Анализ диагностических данных и результативность программы представляется в Аналитической справке по итогам реализации программы.

Учебно-тематический план

Подготовительный курс

№	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	
				18
1	Основы языка программирования C++.	2	0	2
2	Структура программы. Переменные. Типы данных.	2	0	2
3	Статическая типизация и преобразования типов. Константы. Арифметические операции.	2	0	2
4	Условные выражения. Побитовые операции. Операции присваивания.	2	0	2
5	Ввод и вывод в консоли. Пространства имен и using.	2	0	2
6	Условные конструкции. Циклы.	2	0	2
7	Начало работы с Arduino.	2	0	2
8	Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция.	2	0	2
9	Опрос аналоговых датчиков.	2	0	2

Интенсивная программа

№	Наименование учебных тем	Количество часов		Всего часов
		Теоретические учебные занятия	Практические учебные занятия	
				88
1	Цели и задачи проекта	2	0	2
2	Компоненты Arduino и схемотехника	2	0	2
3	Разработка целостных систем автоматизации	2	0	2
4	Работа с датчиками	8	10	18
5	3D Моделирование	0	10	10
6	Написание алгоритмов для выполнения поставленных задач.	0	22	22
7	Сборка конечного макета	0	8	8

8	Экономический расчет	0	8	8
9	Составление презентации	0	8	8
10	Защита проекта	0	8	8

Содержание образовательной программы

Выделяются следующие этапы реализации программы:

Этап 1. Ознакомление обучающихся с целью и задачами проекта.

Во время этого этапа наставники рассказывают о проекте, его цели и задачах, учащимся предлагается высказать свои мысли о том, что можно добавить или изменить в проекте. В конце этого этапа происходит распределение обязанностей и постановка задач перед каждым из учеников.

Этап 2. Поиск информации.

Далее обучающиеся начинают искать информацию о возможных методах решения поставленных задач, а также составляют план работ.

Этап 3. Обучение.

Наставники обучают теоретическим и практическим знаниям необходимым для достижения успеха в решение задач.

Этап 4. Сборка макета и подготовка к защите проекта.

Ученики собирают макет, реализующий решение поставленной проблемы, а также описывают ход работы, производят оценку получившегося результата и подготавливают материалы необходимые для защиты проекта.

Тема проекта, над которыми будут работать участники программы – «Создание системы, отслеживающей чрезвычайные ситуации на основе мониторинга уровня воды в реке».

Подготовительный курс (реферативное описание)

№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1	Основы языка программирования C++.	Введение в C++, знакомство с основными этапами развития, усвоение понятий «компилятор» и «среда разработки»	Лекция	2
2	Структура программы. Переменные. Типы данных.	Инструкция и функция main, инициализация переменных и изменение значения, размеры типов данных	Лекция	2

3	Статическая типизация и преобразования типов. Константы. Арифметические операции.	Типы, размеров типы и их отличия, различия переменной и константы, операнды	Лекция	2
4	Условные выражения. Побитовые операции. Операции присваивания.	Операции отношения, логические операция, операция сдвига и побитовые операции	Лекция	2
5	Ввод и вывод в консоли. Пространства имен и using.	Консоль, возможности и ограничения консоли. Понятие пространства имен	Лекция	2
6	Условные конструкции. Циклы.	Конструкция if, конструкция switch, цикл while, цикл for	Лекция	2
7	Начало работы с Arduino.	Знакомство с платформой Arduino, аппаратная часть и интерфейсы программирования	Лекция	2
8	Цифровые контакты ввода-вывода, широтно-импульсная модуляция.	Цифровые контакты, работа с макетной платой, закон Ома и формула для расчета мощности	Лекция	2
9	Опрос аналоговых датчиков.	Понятие об аналоговых и цифровых сигналах, сравнение аналоговых и цифровых сигналов, преобразование аналогового сигнала в цифровой, Использование аналоговых датчиков	Лекция	2

Интенсивная программа (реферативное описание)

№	Тема	Содержание темы	Формы занятий	Количество часов
1	Цели и задачи проекта	Постановка цели: «Создание системы отслеживающей чрезвычайные ситуации на основе мониторинга уровня воды в реке»	Лекция	2
2	Компоненты Arduino и схемотехника	Знакомство с платой Arduino и ее компонентами,	Лекция	2
3	Разработка целостных систем автоматизации	Знакомство с процессом создания комплексных систем на основе микроконтроллеров	Лекция	2

4	Работа с датчиками	Подбор датчиков и электронных компонентов. Написание электронной схемы макеты. Проверка взаимодействия всех компонентов. Написание кода для проверки работоспособности и функциональности датчиков на стандартных задача	Лекция, семинар, практическая работа	18
5	3D Моделирование	Создание 3D модели проекта. Разработка корпуса для макета. Определение характеристик слайсера для распечатки модели корпуса и составляющим макета. Печать созданных моделей.	Лекция, семинар практическая работа	10
6	Написание алгоритмов для выполнения поставленных задач.	Сборка первоначального макета на BreadBoard с подключением всех компонентов согласно составленной электронной схеме. Написание алгоритма выполняющий поставленные задачи. Тестирование и отладка кода программы.	Лекция, семинар практическая работа	22
7	Сборка конечного макета	Перенос всех компонентов с тестирующей модели макета на реальные размеры конечного макета. Соединение всех компонентов при помощи пайки. Проверка работоспособности собранного макета.	Практическая работа	8
8	Экономический расчет	Перенос всех компонентов с тестирующей модели макета на реальные размеры конечного макета. Соединение всех компонентов при помощи пайки. Проверка работоспособности собранного макета.	Практическая работа	8
9	Составление презентации	Перенос всех компонентов с тестирующей модели макета на реальные размеры конечного макета. Соединение всех компонентов при помощи пайки. Проверка работоспособности собранного макета.	Практическая работа	8
10	Защита проекта		Защита проекта	8

Содержание общеразвивающих мероприятий

№ модуля	Наименование модуля	Основные мероприятия модуля	Кол-во часов	Ответственные за реализацию
1.	Личностный рост (формирование личностных качеств и гибких навыков)	Образовательная игра «ФудСовет»	8	Новикова Светлана Константиновна , кандидат экономических наук, доцент кафедры маркетинга, сервиса и туризма, программный директор Точки кипения МГТУ, руководитель образовательной программы «ФудСовет».
		Мастер-класс «Основные правила самопрезентации»	2	Бзасежев Альмир Тимурович , педагог-психолог регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис – Адыгея», психолог 1 категории.
		Тренинг «Креативное мышление»	2	Ульянцев Роман Сергеевич , тренер в сфере неформального образования Адыгейского регионального тренингового центра ассоциации тренеров Российского союза молодёжи (АРТЦ АТ РСМ), методист регионального центра выявления и поддержки одарённых детей «Полярис – Адыгея».
		Тренинг «Системное мышление»	2	
		Мастер-класс «Нейрографика. Алгоритм снятия ограничений»	2	Кривец Ольга Сергеевна , психолог-консультант, преподаватель «Зимней проектной школы – 2022».
2.	Досуговая деятельность	Спортивная эстафета	2	Хагур Айдамир Алиевич , старший вожатый «Зимней проектной школы – 2022», студент Адыгейского государственного университета.
		Посещение катка «Оштен»	1,5	
		Культурно-просветительская программа Музея Востока	2	
		Интеллектуальные, творческие, спортивные игры	30	
		Гитарный вечер	2	

3.	Торжественные мероприятия	Открытие и закрытие Зимней проектной школы – 2022	4	
Итого			57,5	

Обеспечение программы

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

1. Материально-технические:

- компьютер с выходом в Интернет;
- наборы «Матрешка».

2. Информационно-методические:

Методическая литература по программированию:

- 1) Информатика: основы компьютерной грамоты. Начальный курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
- 2) Э.И.Улли Соммер - Программирование микроконтроллерных плат Arduino Freeduino 2012г.

- подбор упражнений для развития логических навыков;
- экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);

3. Кадровое обеспечение: 3 педагога дополнительного образования

- Хотов Тимур Юрьевич, заведующий лабораторией робототехники и мехатроники Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис – Адыгея» – обучение и проверка знаний учащихся;
- Изотов Всеволод Дмитриевич, педагог Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис – Адыгея» – обучение;
- Бабин Андрей Валерьевич, педагог Регионального центра выявления и поддержки одаренных детей «Полярис – Адыгея» – обучение.

Список литературы

1. Информатика: основы компьютерной грамоты. Начальный курс / Под ред. Н.В. Макаровой. СПб.: Питер, 2000.
2. Большая книга экспериментов для школьников / Под ред. А. Мейяни; пер.:
3. Э.И.Улли Соммер - Программирование микроконтроллерных плат Arduino Freeduino 2012г.
4. Чарльз Платт -Электроника для начинающих «БХВ-Петербург» 2012 г.
5. Робототехника для детей и родителей. / Филиппов С. А. — СПб.: Наука, 2013.

Критерии для оценки прикладных проектных работ

Практико-ориентированный (прикладной) – проект, основной целью которого является решение прикладной задачи; результатом такого проекта может быть разработанное и обоснованное проектное решение, бизнес-план или бизнес-кейс, изготовленный продукт или его прототип и т.п.

Минимальный балл – 0. Максимальный балл – 13,5.

Критерий 1. Целеполагание

0 баллов – Отсутствует описание цели проекта. Не определён круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей. Не определены показатели назначения.

1 балл – Обозначенная цель проекта не обоснована (не сформулирована проблема, которая решается в проекте) или не является актуальной в современной ситуации. Круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей не конкретен. Заявленные показатели назначения не измеримы, либо отсутствуют.

2 балла – Цель проекта обоснована (сформулирована проблема, которая решается в проекте) и является актуальной в современной ситуации. Представлено только одно из следующего:

- 1) Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей.
- 2) Заявленные показатели назначения измеримы.

3 балла – Есть конкретная формулировка цели проекта и проблемы, которую проект решает; актуальность проекта обоснована; Чётко обозначен круг потенциальных заказчиков / потребителей / пользователей. Заявленные показатели назначения измеримы.

Критерий 2. Анализ существующих решений и методов

0 баллов – Нет анализа существующих решений, нет списка используемой литературы.

1 балл – Есть неполный анализ существующих решений проблемы и их сравнение, есть список используемой литературы.

2 балла – Дана сравнительная таблица аналогов с указанием показателей назначения. Выявленные в результате сравнительного анализа преимущества предлагаемого решения не обоснованы, либо отсутствуют. Есть список используемой литературы.

3 балла – Есть актуальный список литературы, подробный анализ существующих в практике решений, сравнительная таблица аналогов с указанием преимуществ предлагаемого решения.

Критерий 3. Планирование работ, ресурсное обеспечение проекта

0 баллов – Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны.

1 балл – Есть только одно из следующего:

- 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;
- 2) Описание использованных ресурсов;
- 3) Способы привлечения ресурсов в проект.

2 балла – Есть только два из следующего:

- 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ;
- 2) Описание использованных ресурсов;
- 3) Способы привлечения ресурсов в проект.

3 балла – Есть подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта.

Критерий 4. Качество результата

0 баллов – Нет подробного описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео) полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения.

1 балл – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились.

2 балла – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным.

3 балла – Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным

Критерий 5. Самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы

0 баллов – Участник не может точно описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.

0,5 баллов – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии.

1 балл – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.

1,5 баллов – Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.

Индивидуальная карточка учета результатов
по дополнительной образовательной программе
«УМНЫЙ ГОРОД И БЕЗОПАСНОСТЬ»

Фамилия, имя учащегося _____

Возраст _____

ФИО педагога дополнительного образования _____

Дата начала наблюдения _____

	Баллы
Вступительный тест по подготовительному курсу	
Целеполагание	
Анализ существующих решений и методов	
Планирование работ, ресурсное обеспечение проекта	
Качество результата	
Самостоятельность работы над проектом и уровень командной работы	
Рекомендации: _____	

