

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ – АЛАНИЯ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ВЕРШИНА»

Принята на заседании
педагогического совета
от « 29 » 08 2025 г.
протокол № 1



Утверждаю:
«29» 08 2025 г.
Директор ГБОУ «Вершина»
Бардашева З.Г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Основы робототехники и электроники
на платформе Arduino»**

Направленность: техническая
Уровень программы: углубленный
Возраст обучающихся: 13 - 17 лет
Срок реализации 9 месяцев

Автор-составитель:
преподаватель
ГБОУ «Вершина»
Бузаров Мурат Мухарбекович

г. Владикавказ, 2025 г.

Пояснительная записка

Робототехника — наука о процессе разработки автоматизированных технических систем на базе электроники, механики и программирования. На сегодняшний день данная отрасль деятельности человека является одной из наиболее динамично развивающихся, что обусловлено возможностью экономии ручного человеческого труда, повышением производительности в промышленности, выполнения новых задач и достижения новых целей, ранее недоступных в силу отсутствия достаточного уровня развития технологий (например, автоматические системы исследования планет).

Помимо промышленной робототехники, развивается и образовательная робототехника, нацеленная на подготовку инженерных кадров страны путем развития технического творчества у детей. Для развития данной отрасли образования ежегодно проводятся различные соревнования, как региональные, так и международные.

Как отрасль, робототехника состоит из мехатроники, электроники и программирования, что в значительной степени определяет разделение предмета по специализациям в образовательном процессе. Однако с силу того, что основной прогресс приходится на развитие алгоритмов, основной упор в образовательной робототехнике приходится именно на развитие навыков программирования. Тем не менее, при создании реальных промышленных робототехнических систем, будущие инженеры вынуждены будут сталкиваться с необходимостью комплексного понимания выполняемых проектов.

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы состоит в необходимости обеспечения страны высококвалифицированными инженерными кадрами, способными разрабатывать и создавать передовые технические решения в одной из передовых и востребованных отраслей.

Робототехника ориентирована на работу в команде, что способствует формированию умения взаимодействовать с соучениками, формулировать, анализировать, критически оценивать, отстаивать свои идеи.

Категория обучающихся: программа предназначена для школьников 13-17 лет.

Форма обучения: очная.

Объем программы: 216 часов. Срок освоения программы – 9 месяцев.

Режим занятий: 3 академических часа 2 раза в неделю для одной группы обучающихся.

Цель программы – профессиональное ориентирование детей, развитие у них навыков системного мышления при проектировании, конструировании, программировании робототехнических систем и устройств, развитие навыков самообразования, работы с новой информацией.

Задачи программы:

- познакомить обучающихся с понятиями «система», «информация», «модель», «алгоритм» и их ролью в формировании современной информационной картины мира;
- разделять на признаки и объяснять их;
- различать разновидности моделей, алгоритмов и т.д.;
- раскрывать общие закономерности информационных процессов в природе, обществе, технических системах;

- выделять логическую структуру объяснения, доказательства;
- сформировать умения организовывать поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи;
- сформировать умения планировать действия для достижения поставленной цели;
- сформировать навыки поиска, обработки, хранения информации посредством современных компьютерных технологий.

Содержание программы

Учебный план

1 модуля

№	Наименование разделов и тем	количество часов			Формы аттестации /контроля
		всего	теория	практика	
1	Правила поведения и техника безопасности при работе с элементной базой электроники	2	1	1	опрос
I. Основы электротехники		32	11	21	
2	Теоретические основы электротехники	22	8	14	
3	Электроника в робототехнике	10	3	7	
II. Платформа Arduino		182	56	126	тестирование
4	Правила работы с элементами платформы Arduino.	6	2	4	
5	Знакомство с контроллером Arduino и средой программирования.	16	6	10	
6	Составление программы мигания светодиодом.	10	2	8	
7	Знакомство с языком программирования C++.	30	8	22	
8	Структура программы на C++ для платформы Arduino. Типы данных. Функции.	12	4	8	
9	Условные операторы на C++. Оператор if. Поиск наибольшего числа с помощью оператора if.	12	4	8	

10	Оператор цикла с предусловием while. Бесконечный цикл. Циклы ожидания совпадения по условию в практическом применении.	10	2	8	
11	Условный оператор цикла do-while. Применение циклов на основе оператора do-while.	16	6	10	
12	Оператор цикла for. Функция умножения на основе оператора for.	12	4	8	
13	Ввод/вывод Arduino. Команды ввода/вывода.	10	2	8	
14	Программирование робототехнических систем	18	8	10	
15	Конструирование роботов	20	6	14	
16	Подготовка к конкурсам и соревнованиям	10	2	8	
	Итого:	216	68	148	

Содержание учебного плана

Тема 1. Правила поведения и техника безопасности при работе с элементной базой электроники.

Ознакомление с Правилами поведения и техники безопасности при работе с элементной базой электроники.

Тема 2. Теоретические основы электротехники.

Теория. Знакомство с понятиями электричество, закон Ома, переменный и постоянный ток, печатная и макетная платы, коммутация; изучение свойств радиоэлементов.

Практика. Ознакомление учащихся с набором радиоэлементов и их свойствами; создание и подключение электрических цепей.

Тема 3. Правила работы с элементами платформы Arduino.

Теория. Платформа Arduino. Правила работы с ее элементами.

Практика. Отработка практических навыков по работе с элементами.

Тема 4. Знакомство с контроллером Arduino и средой программирования.

Теория. Контроллер Arduino. Среда программирования.

Практика. Изучение структуры программы в среде Arduino IDE.

Тема 5. Составление программы мигания светодиодом.

Теория. Программа мигания светодиодом.

Практика. Написание программы и прошивка её в контроллер Arduino.

Тема 6. Знакомство с языком программирования C++.

Теория. Язык программирования C++.

Практика. Основы программирования на C++. Синтаксис языка C++.

Тема 7. Структура программы на C++ для платформы Arduino. Типы данных. Функции.

Теория. Структура программы на C++ для платформы Arduino. Типы данных. Функции.

Практика. Изучение типов данных и правил описания функций.

Тема 8. Условные операторы на C++. Оператор if. Поиск наибольшего числа с помощью оператора if.

Теория. Условные операторы на C++. Оператор if. Поиск наибольшего числа с помощью оператора if.

Практика. Составление программ с использованием оператора if.

Тема 9. Оператор цикла с предусловием while. Бесконечный цикл. Циклы ожидания совпадения по условию в практическом применении.

Теория. Оператор цикла с предусловием while. Бесконечный цикл.

Практика. Составление программ с использованием оператора while.

Тема 10. Условный оператор цикла do-while. Применение циклов на основе оператора do-while.

Теория. Условный оператор цикла do-while.

Практика. Составление программ с использованием оператора do-while.

Тема 11. Оператор цикла for. Функция умножения на основе оператора for.

Теория. Оператор цикла for. Функция умножения на основе оператора for.

Практика. Составление программ с использованием оператора for.

Тема 12. Ввод/вывод Arduino. Команды ввода/вывода.

Теория. Команды ввода/вывода.

Практика. Составление программ с использованием команд ввода/вывода.

Тема 13. Подготовка к конкурсам и соревнованиям.

Теория. Разработка проекта, обоснование его необходимости и последующая реализация.

Практика. Разработка технического задания, используя несколько модулей. Разработка блок-схемы устройства. Разработка принципиальной схемы устройства.

Планируемые результаты

В процессе обучения обучающиеся готовятся к демонстрации лучших результатов своей образовательной деятельности, принимают участие в Открытом Первенстве Северо-Кавказского федерального округа по робототехнике "РобоОс", в проведении Республиканских конференций «Шаг в будущее Осетии».

Освоившие программу обучающиеся

должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные виды датчиков платформы Arduino;
- основы электричества;
- основы механики;
- основы программирования робототехнических комплексов;
- основы проектирования робототехнических комплексов;
- способы решения технических задач.

должны уметь:

- работать с литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- работать по предложенным инструкциям;
- творчески подходить к решению задачи;
- довести решение задачи до работающей модели;
- излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов;
- критически мыслить.

Кроме того, одним из ожидаемых результатов занятий по данному курсу является участие школьников в конкурсах, выставках, фестивалях, олимпиадах по робототехнике.

Формы контроля и оценочные материалы

Формы контроля:

- текущий контроль - реализуется на протяжении всего времени реализации программы, раздел завершается контрольными заданиями;
- итоговое занятие - заключительная проверка знаний, умений, навыков по итогам освоения модуля программы.

Система отслеживания и оценивания результатов обучения включает в себя:

- выполнение тестовых заданий,

- творческие задания,
- контрольные работы.

Оценка в баллах:

знание теоретических и практических основ робототехники:

1 балл. Минимальный уровень Обучающийся помнит теоретический материал фрагментарно, не может применить полученные знания на практике.

2 балла. Средний уровень Обучающийся освоил теоретический материал, но может пользоваться практически полученными знаниями только при помощи педагога.

3 балла. Высокий уровень Обучающийся полностью освоил теоретический материал и может самостоятельно применить полученные знания на практике и при выполнении исследовательских работ.

Методическое обеспечение

Основной упор при обучении делается на создание и реализацию алгоритмов для решения сложных технических задач.

Занятия в творческом объединении содействуют повышению информационной культуры обучающихся при использовании персонального компьютера в учебном процессе.

Методика обучения направлена на:

- подготовку и профориентацию будущих инженерных кадров;
- повышение уровня подготовки будущих абитуриентов;
- подготовку научно - исследовательских работ обучающихся для участия в республиканском конкурсе «Шаг в будущее Осетии»;
- подготовку команды обучающихся на республиканский конкурс по робототехнике «РобоОс»;
- подготовку к участию в профильных конкурсах.

Методы обучения

По способу организации занятий – словесные, наглядные, практические.

По уровню деятельности обучающихся – объяснительно-иллюстративные, частично-поисковые, поисковые, исследовательские.

Типы занятий: комбинированные, теоретические, практические, лабораторные, самостоятельные, контрольные.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для проведения занятий используется специальное оборудование, электронные ресурсы: ноутбуки, проектор.

Специальное оборудование: робототехнические конструкторы, 3-D принтер, инженерные кейсы.

Кадровое обеспечение: программа реализуется специалистом, имеющим высшее техническое образование, имеющим опыт подготовки к профильным конкурсам.

Воспитательная программа

Пояснительная записка

Воспитательная программа предназначена для реализации в период реализации программы по робототехнике.

Актуальность. Данная программа базируется на основных понятиях по вопросам воспитания, в частности на утверждении, что система воспитания должна быть направлена на эффективное обеспечение таких личностных результатов развития детей, как их духовно-нравственные ценностно-смысловые ориентации, мотивация к непрерывному личностному росту, коммуникативные и другие социально значимые способности, умения и навыки, обеспечивающие социальное и гражданское становление личности, успешную самореализацию в жизни, обществе и профессии.

Цель программы: всестороннее развитие и воспитание обучающихся по образовательным программам.

Задачи программы:

- воспитание общекультурных, общечеловеческих качеств,
- формирование навыков здорового образа жизни;
- формирование у обучающихся способности к организации своей учебной деятельности посредством освоения личностных, познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий;
- воспитание детей в духе уважения к человеческому достоинству, национальным традициям и общечеловеческим достижениям;
- создание условий для поддержки одаренных детей, развития их лидерского и творческого потенциала;
- гражданское и патриотическое воспитание: формирование у детей целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к обществу, государству, к национальному культурному и историческому наследию и стремления к его сохранению и развитию;
- экологическое воспитание: становление и развитие у ребенка экологической культуры, бережного отношения к родной земле;
- воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов и разумное взаимодействие с ними;
- развитие творческих способностей, новых компетенций.

Планируемые результаты

У обучающихся будут сформированы:

- устойчивые навыки здорового образа жизни,
- способность организовывать совместную деятельность с педагогом и сверстниками;

- позитивная самооценка, умение противостоять действиям и влияниям, представляющим угрозу для жизни, физического и нравственного здоровья, духовной безопасности личности;
- осознание себя гражданином страны, ответственным за ее будущее;
- эмоциональная устойчивость в процессе публичных выступлений;
- бережное доброжелательное отношение к другим людям и природе;
- позитивное отношение к жизни.

Методы, средства и принципы воспитания

Методы воспитания – это способы взаимодействия педагога и учащихся, ориентированные на развитие социально значимых потребностей и мотивации ребенка, его сознания и приемов поведения.

Основные педагогические методы, применяемые в процессе воспитания:

- методы формирования сознания (методы убеждения) – объяснение, рассказ, беседа, диспут, пример;
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения – приучение, педагогическое требование, упражнение, общественное мнение, воспитывающие ситуации;
- методы стимулирования поведения и деятельности – поощрение (выражение положительной оценки, признание качеств и поступков) и наказание (обсуждений действий и поступков, противоречащих нормам поведения).

Принципы воспитания – это общие требования к воспитательному процессу, выраженные через нормы, правила, организацию и проведение воспитательной работы. В учреждении в основе воспитательной работы лежат принципы:

- связи воспитания с жизнью, социокультурной средой. В соответствии с этим принципом воспитание должно строиться в соответствии с требованиями общества, перспективами его развития, отвечать его потребностям;
- всеобщности и доступности, то есть возможности приобщения, вовлеченности всех без исключения детей, подростков и юношества в сферу деятельности организаций дополнительного образования с целью удовлетворения творческих потенций подрастающего поколения, их досуговых запросов и интересов;
- самостоятельности как сущностного свойства личности, которое обеспечивает высокий уровень достижений в любой индивидуальной и коллективной деятельности. Принцип самостоятельности зиждется на творческой активности, увлеченности и инициативе;
- индивидуального подхода, который предполагает учет индивидуальных запросов, интересов, склонностей, способностей, возможностей, психофизиологических особенностей и социальной среды детей, подростков и юношества. Дифференцированный подход обеспечивает комфортное состояние каждого ребенка. Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей детей учитывает необходимость знаний возрастных особенностей обучающихся, а также индивидуальные различия детей в объединении, в каждой конкретной учебной группе;

– систематичности и целенаправленности, предполагающий осуществление воспитательной деятельности на основе планомерного и последовательного сочетания непрерывности и взаимозависимости в работе;

– преемственности – в первую очередь предполагает культурное взаимодействие и взаимовлияние поколений. Необходимо активизировать деятельность родителей, всех взрослых на передачу детям социального знания и опыта;

– занимательности – заключается в создании непринужденного эмоционального общения посредством выстраивания всего досуга на основе игры и театрализации;

– гуманизма, уважения к личности ребенка в сочетании с требовательностью к нему. В соответствии с этим принципом воспитательный процесс строится на доверии, взаимном уважении, авторитете педагога, сотрудничестве, любви, доброжелательности;

– опоры на положительное в личности ребенка. В соответствии с этим принципом воспитания при организации воспитательного процесса педагог должен верить в стремление учащегося быть лучше, и сама воспитательная работа должна поддерживать и развивать это стремление;

– воспитания в коллективе и через коллектив. В соответствии с этим принципом воспитание в группе, в процессе общения должно быть основано на позитивных межличностных отношениях;

единства действий и требований к ребенку в семье, образовательном учреждении, социуме.

Календарный план воспитательной работы

<i>№ п/п</i>	<i>Тема мероприятия</i>	<i>Дата</i>
1	День программиста	13 сентября
2	День начала космической эры человечества (в честь запуска в СССР первого в мире искусственного спутника Земли (1957))	4 октября
3	Беседа, посвященная Дню народного единства	ноябрь
	День математика	1 декабря
	День российской науки	8 февраля
	День искусственного интеллекта (ИИ)	13 марта
	День Интернета	17 мая
4	Беседы, посвященные календарю государственных и народных праздников	в течение всего периода
5	Беседы, посвящённая здоровому образу жизни, диалоги о вреде веществ: алкоголь, наркотики	в течение всего периода
6	Беседы по ТБ, ПБ, антитеррору, ПДД и т.п.	в течение всего периода

Календарный учебный график образовательной программы

<i>Дата начала обучения по программе</i>	<i>Дата окончания обучения по программе</i>	<i>Всего учебных недель</i>	<i>Количество учебных часов</i>	<i>Режим занятий</i>
4 сентября 2025 г.	28 мая 2026 г.	36	216	2 раза в неделю по 3 часа (1 учебный час – 40 минут)

Рекомендуемая литература

1. Улли Соммер. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. - БХВ-Петербург, 2012.
2. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника. 12-е изд. В 2-х томах. Наука и учеба. ДМК Пресс-Москва, 2008.
3. Бабич А.В., Баранов А.Г., Калабин И.В. и др. Промышленная робототехника. Под редакцией Шифрина Я.А. – М.: Машиностроение, 2002.
4. Фу К., Гансалес Ф., Лик К. Робототехника. Перевод с англ. – М. Мир, 2010.
5. Шахинпур М. Курс робототехники. Пер. с англ. – М.; Мир, 2002.
6. Юревич Ю.Е. Основы робототехники. Учебное пособие. Санкт-Петербург: БВХ-Петербург, 2005.
7. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. БХВ-Петербург, 2015.
8. Э. Стиллмен, Дж. Грин. Изучаем C#. Питер - Санкт-Петербург, 2012.
Мартынов Н.Н. C# для начинающих. Кудиц-Пресс - Москва, 2006.

Электронные источники информации и ресурсы

1. <http://arduino.ru/>. Аппаратная платформа Arduino.
2. <http://www.russianrobotics.ru/directions/hellorobot/>. Робототехника. Инженерно-технические кадры инновационной России.
3. <http://www.3dnews.ru>. Ежедневник цифровых технологий. О роботах на русском языке
4. <http://www.all-robots.ru> Роботы и робототехника.
5. <http://www.roboclub.ru> РобоКлуб. Практическая робототехника.
6. <http://www.robot.ru> Портал Robot.Ru Робототехника и Образование.
7. <http://www.rusandroid.ru>. Серийные андроидные роботы в России.
8. <http://www.prorobot.ru/>. Роботы и робототехника.