

ГОСУДАРСТВЕННАЯ АВТОНОМНАЯ НЕТИПОВАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОРГАНИЗАЦИЯ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛИЦЕЙ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА»

Рассмотрена	Согласована	Утверждаю
на заседании МО учителей	Заместителем директора по УР	Директор Г/НООРТ «ГЛРТ»
Руководитель МО	Г/НООРТ «ГЛРТ»	Б.М. Зидын-оол
 Н.А. Сергеева	 О.Д. Хомушк	Приказ № 115-ОД
Протокол № 1	30 августа 2023 г..	30 августа 2023 г..
от 30.08.2023 г..		



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа внеурочной деятельности
«Робототехника»

Тип программы: модифицированная

Направленность: технический

Уровень программы: базовый.

Срок освоения программы: 1 год

Возраст обучающихся: 12-14 лет

Разработал:
Кагай-оол Маадыр Алексеевич
учитель информатики

г.КЫЗЫЛ, 2023 г.

Содержание

1	Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы.....	3
1.1	Пояснительная записка.....	3
1.2	Цель и задачи программы	5
1.3	Учебный (тематический) план.....	6
1.4	Планируемые результаты.....	12
2	Комплекс организационно-педагогических условий	13
2.1	Календарный учебный график.....	13
2.2	Условия реализации	13
2.3	Формы аттестации обучающихся	13
2.4	Оценочные материалы	14
2.5	Методические материалы	14
3	Список литературы	16
3.1.	Список литературы	16

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная раписка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Робототехника**» (далее – Программа) является авторской и имеет техническую направленность.

Программа составлена в рамках действующей нормативно-правовой базы, регламентирующей деятельность ГАНООРТ Государственный лицей Республики Тыва:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей»;

3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».

4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р).

5. Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24.12.2018 г. № 16).

6. План воспитания ГАНООРТ «ГЛРТ»

Актуальность программы. Современный этап развития общества характеризуется ускоренными темпами освоения техники и технологий. Непрерывно требуются новые идеи для создания конкурентоспособной продукции, подготовки высококвалифицированных кадров. Внешние условия служат предпосылкой для реализации творческих возможностей личности, имеющей в биологическом отношении безграничный потенциал. Становится

актуальной задачей поиска подходов, методик, технологий для реализации потенциалов, выявления скрытых резервов личности.

В рамках преподавания курса «Информатика» для средних и старших профильных классов вводится как 2й годичный 17-часовой модуль (или в течение года 1 модуль на 34 часа) программирования микроконтроллеров на базе платформы Arduino.

Реализация данной программы может быть организована за счет свободных часов вариативной части базисного учебного плана или в процессе внеурочной работы в рамках дополнительного образования детей. Данная программа рекомендуется для использования в практической деятельности преподавателям курса физики, информатики и всем заинтересованным лицам.

Электронный конструктор Arduino – это удобная платформа быстрой разработки электронных устройств. Программируется на специальном языке программирования, который основан на C/C++. Работу созданного алгоритма можно наглядно проверить на физическом устройстве. Платформа Arduino (www.arduino.cc) позволяет не просто собирать всевозможные электронные устройства и их программировать, но и проводить экспериментальные и исследовательские лабораторные работы, стимулирующие познавательную активность учащихся. Это важнейшее условие эффективности образовательного процесса. Написав программу, учащиеся сразу видят результаты своей деятельности. Непонятная последовательность английских слов превращается в алгоритм управления реальным устройством, причём, собранного своими руками. С Arduino можно легко изучить и протестировать различные алгоритмы поведения.

В качестве основы учебного оборудования можно использовать открытую платформу Ардуино (или любую другую платформу аналогичного уровня) и среду для его программирования. Ардуино легко совмещается с различными электронными компонентами, позволяет создавать различные автоматические и роботизированные устройства.

Во время проведения занятий и изучения материала обязательно целью нужно ставить практическое направление занятий. Важным в изучении курса является создание учебных проектов, групповых или индивидуальных. Направленность таких проектов должна решать ежедневные потребности человека и иметь возможность практического применения.

Данный курс позволит учащимся за время обучения пройти современный междисциплинарный инженерный курс.

1.2. Цель и задачи программы

Основная цель программы: Способствование развитию инженерных, физикотехнических и

творческих способностей и формированию профессионального самоопределения подростков в процессе конструирования, проектирования и программирования.

Задачи:

1. ознакомить учащихся с принципами и методами разработки, конструирования и программирования управляемых электронных устройств на базе вычислительной платформы Ардуино
2. Развить навыки программирования в современной среде программирования
3. Углубить знания, повысить мотивацию к обучению путем практического интегрированного применения знаний, полученных в различных образовательных областях (математика, физика, информатика)
4. Развить интерес к научно-техническому, инженерно-конструкторскому творчеству
5. Развить творческие способности учащихся

1.3. Учебный (тематический) план

Тематический план

№	Раздел и тема	Количество часов
Тема 1.1. Микроэлектроника, основные понятия, сферы применения. 2ч		
1	Правила техники безопасности при работе с электронными компонентами. Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества.	1
2	Основные понятия микроэлектроники.	1
Тема 1.2. Основные электронные компоненты. 4ч		
3	Напряжение. Сила тока. Сопротивление. Единицы измерения.	1
4	Микроконтроллеры, принципы их работы. Диоды. Светодиоды. Резисторы.	1
5	Основные принципы маркировки резисторов. Обозначения компонентов на схемах. Закон Ома.	1
6	Источники питания. Монтажная плата. Схемотехника. Мультиметр. Электронные измерения. Среда программирования микроконтроллеров.	1
Тема 2.1. Логические конструкции. 6ч		
7	Современные среды программирования микроконтроллеров.	1

8	Основные понятия и конструкции языка программирования.	1
9	Структура программы.	1
10	Переменные.	1
11	Логические конструкции.	1
12	Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование.	1
Тема 2.2. Применения массивов. 12ч		
13	Понятие массива.	2
14	Массивы символов.	2
15	Пьезоэффект.	2
16	Управление звуком.	2
17	Использование потенциометра.	2
18	Электрическая гирлянда.	2
Тема 2.3. Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования. 6ч		
19	Аналоговый и цифровой сигналы.	1
20	Широтно-импульсная модуляция.	1
21	Управление яркостью светодиода.	2
22	Трехцветный светодиод.	2
Тема 3.1. Сенсоры, их типы. 4ч		
23	Понятие сенсора. Цифровые сенсоры. Датчик расстояния. Датчик линии.	1
24	Аналоговые сенсоры. Датчик звука. Датчик света.	1
25	Обработка входных сигналов элементов разного типа.	1

	Кнопка как датчик нажатия. Кнопочный выключатель.	
26	Булевы типы данных. Программная стабилизация сигнала. Датчики температуры. Создание модели пожарной сигнализации.	1
Тема 3.2. Потенциометры. Фоторезисторы. 4ч		
27	Преобразование сигнала. Делитель напряжения. Потенциометр.	1
28	Использование потенциометра для регулирования времени мигания светодиода.	1
29	Переменные резисторы. Фоторезистор.	1
30	Модель системы управления автоматическим включением / выключением освещения.	1
Тема 3.3. Индикаторы. 4ч		
31	Светодиодные индикаторы.	1
32	Семисегментный индикатор. Вывод информации на индикаторе.	1
33	Четырехразрядный цифровой индикатор.	1
34	Электронные часы.	1
Тема 3.4. Использование микросхем. 4ч		
35	Основные принципы построения микросхем.	1
36	Использование микросхемы для создания счетчика.	1
37	Вывод случайных чисел.	1
38	Управление светодиодной матрицей.	1
Тема 3.5. Жидкокристаллические экраны. 4ч		
39	Жидкокристаллический экран (ЖКЭкран).	
40	Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру.	
41	Основные команды для вывода информации на экран.	

42	Бегущая строка.	
Тема 4.1. Двигатели, их типы. Управление двигателями 8ч		
43	Движение объектов. Постоянные двигатели.	2
44	Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы.	2
45	Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора.	2
46	Скорость вращения мотора, изменение направления вращения.	2
Тема 4.2. Создание мобильных роботов. 8ч		
47	Основные сферы использования роботов и роботизированных систем в современном обществе.	2
48	Мобильные платформы. Сбор робота для движения по поверхности.	2
49	Ориентация робота в пространстве.	2
50	Реакция робота на события во внешней среде.	2
	Всего	68

1.4. Предполагаемые результаты

обучения по завершению изучения всех тем:

Учащиеся должны **знать и уметь:**

- 4 Правила техники безопасности при работе с электрическими приборами
- 5 Роль и место микроэлектроники в современном обществе
- 6 Основные характеристики и принцип работы микроконтроллеров
- 7 Методы проектирования, сборки, настройки устройств
- 8 Основы программирования автоматизированных систем
- 9 Основы языка программирования программы Arduino IDE
- 10 Самостоятельно разрабатывать проекты устройств на основе микроконтроллера Ардуино.
- 11 Вести исследовательские и научно-практические работы

12 Самостоятельно программировать микроконтроллеры

Для работы необходим ПК (1 на 2 человека), программное обеспечение Arduino IDE, контроллер Arduino Uno, набор деталей, набор датчиков, сервопривод.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Содержание учебного материала	Колво часов
1	Раздел 1. Основные понятия микроэлектроники (6ч)	
	Тема 1.1. Микроэлектроника, основные понятия, сферы применения Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основные понятия микроэлектроники. Правила техники безопасности при работе с электронными компонентами.	2
	Тема 1.2. Основные электронные компоненты Напряжение. Сила тока. Сопротивление. Единицы измерения. Микроконтроллеры, принципы их работы. Диоды. Светодиоды. Резисторы. Основные принципы маркировки резисторов. Обозначения компонентов на схемах. Закон Ома. Источники питания. Монтажная плата. Схемотехника. Мультиметр. Электронные измерения. Среда программирования микроконтроллеров.	4

2	Раздел 2. Основные принципы программирования микроконтроллеров(6ч)	
	Тема 2.1. Логические конструкции Современные среды программирования микроконтроллеров. Основные понятия и конструкции языка программирования. Структура программы. Переменные. Логические конструкции. Функция и ее аргументы. Создание собственных функций и их использование.	2
	Тема 2.2. Применение массивов Понятие массива. Массивы символов. Пьезоэффект. Управление звуком. Использование потенциометра. Электрическая гирлянда.	2

	<p>Тема 2.3. Аналоговые и цифровые входы и выходы, принципы их использования Аналоговый и цифровой сигналы. Широтно-импульсная модуляция. Управление яркостью светодиода. Трехцветный светодиод.</p>	2
3	Раздел 3. Использование сенсоров (8)	
	<p>Тема 3.1. Сенсоры, их типы Понятие сенсора. Цифровые сенсоры. Датчик расстояния. Датчик линии. Аналоговые сенсоры. Датчик звука. Датчик света. Обработка входных сигналов элементов разного типа. Кнопка как датчик нажатия. Кнопочный выключатель. Булевы типы данных. Программная стабилизация сигнала. Датчики температуры. Создание модели пожарной сигнализации.</p>	4
	<p>Тема 3.2. Потенциометры. Фоторезисторы. Преобразование сигнала. Делитель напряжения. Потенциометр. Использование потенциометра для регулирования времени мигания светодиода. Переменные резисторы. Фоторезистор. Модель системы управления автоматическим включением / выключением освещения.</p>	2
	<p>Тема 3.3. Индикаторы Светодиодные индикаторы. Семисегментный индикатор. Вывод информации на индикаторе. Четырехразрядный цифровой индикатор. Электронные часы.</p>	2
	<p>Тема 3.4. Использование микросхем Основные принципы построения микросхем. Использование микросхемы для создания счетчика. Вывод случайных чисел. Управление светодиодной матрицей.</p>	2
	<p>Тема 3.5. Жидкокристаллические экраны Жидкокристаллический экран (ЖКЭкран). Характеристики. Подключение символьного дисплея к микроконтроллеру. Основные команды для вывода информации на экран. Бегущая строка.</p>	2
4	Раздел 4. Проектирование мобильных роботов (8ч)	
	<p>Тема 4.1. Двигатели, их типы. Управление двигателями Движение объектов. Постоянные двигатели. Шаговые двигатели. Серводвигатели. Транзисторы. Основы управления сервоприводом. Драйвер мотора. Скорость вращения мотора, изменение направления вращения.</p>	3
	<p>Тема 4.2. Сборка мобильных роботов Основные сферы использования роботов и роботизированных систем в современном обществе. Мобильные платформы. Сбор робота для движения по поверхности. Ориентация робота в пространстве. Реакция робота на события</p>	5

	во внешней среде.	
5	<i>Резерв времени</i>	2

2.2. Условия реализации

Курс предназначен для учащихся 5-9 классов «Робототехника». Срок реализации учебного курса 2 года - 68 ч.

Возраст обучающихся: от 14 до 18 лет (8-11 профильные физико-математические классы).

Выбор профильных физико-математических классов: преподавание физики, математики проходят по углубленной программе + выделяется дополнительный час при изучении предмета «информатика». Начальный курс хорошо интегрируем с темой «Электричество» по «Физике» (8 класс), поэтому необходимо проводить интегрированные уроки с данным предметом.

Материально-техническое оснащение: 1 набор Arduino, плата Arduino UNO (или аналоги), 1 ПК на каждого ученика в группе (Программное обеспечение: Arduino SDK (ЯП Processing)), «Справочник Хакера» (Разработчик – «Амперка») или «Блокнот программиста». При необходимости, можно использовать 1 набор на 2 учащихся.

Базовый комплект для выполнения работ:

№	Наименование	Количество на 1 набор
Базовый уровень		
1.	Мультиметр	1
2.	Ардуино-плата (любой версии) или аналогичная плата другого производителя	1
3.	Макетная плата	1
4.	Датчик звука	1
5.	Датчик температуры	1
6.	Диоды соответствующего номинала	10
7.	Транзисторы соответствующего номинала	10
8.	Светодиоды (красные)	5
9.	Светодиоды (желтые)	5
10.	Светодиоды (зеленые)	5
11.	Трехцветный светодиод	1

12.	Резисторы соответствующего номинала	15
13.	Жидкокристаллический экран	1
14.	Фоторезистор	1
15.	Потенциометр	1
16.	7-сегментный индикатор	1
17.	Четырехразрядный цифровой индикатор	1
18.	Кнопка-переключатель	2
19.	Комплект проводов разной длины	1
20.	Светодиодная матрица 8x8	1
21.	Интегральная микросхема для управления светодиодной матрицей	2
Расширенный модель: «Робоавтомобиль»		
22.	Плата для подключения моторов	1
23.	Мобильна платформа 2-х или 4-х колесная с моторами	1
24.	Датчик освещения	2
25.	Датчик расстояния	1
26.	Датчик линии	2
27.	Блок питания на 9V	1
28.	Аккумуляторная батарея 1.5V	6

□ Выделенное красным – можно не использовать.

Комплектация может дополняться в зависимости от уровня сложности индивидуальных и групповых проектов. Модель, марка и номинал оборудования выбирается в зависимости от предложений рынка, существующих на момент приобретения комплекта.

Следует учитывать, что существует возможность выхода из строя элементов комплекта при выполнении практических работ, поэтому желательно иметь резервные элементы для замены.

При программировании собранных схем и моделей целесообразно использовать бесплатное программное обеспечение, которое можно загрузить с сайта <http://arduino.cc>.

Формы организации учебно-воспитательного процесса: индивидуальная и групповая.

Дополнительные условия проведения занятий:

В качестве домашнего задания, кроме изучения конспектов, примеров и разработки проектов, учащимся предлагается воспользоваться для тренировки тренажер платы Arduino, реализованного Константином Поляковым [4].

Дополнительные занятия (внеурочная деятельность) предполагает выполнение проектов как исследовательского, так и практического исполнения, для которых, возможно, необходимо приобрести дополнительные датчики и устройства.

Интегрированные уроки с физикой: использование мультиметра для определения напряжения в цепи и силы тока. Сбор электрических цепей со светодиодами и резисторами разных номиналов. Расчет необходимого резистора для цепи. Чтение и составление схем по чертежу.

Интегрированные уроки с математикой и физикой: математические и физические основы проектов, механизма передвижения робота по контрастной линии и др.

2.3. Формы аттестации обучающихся

Педагогическое наблюдение, опрос, тестирование, самостоятельная работа, анализ творческих работ, проектов, участие в конкурсах, выставках и др. мероприятиях.

2.4. Оценочные материалы

Знания, умения и навыки обучающихся, массовость и активность участия обучающихся в мероприятиях данной направленности.

Первый уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов учащиеся могут:

- понимать заданные схемы («схема на макетке») электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
- понимать назначение элементов, их функцию
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
- понимать ограничения и правила техники безопасности функционирования цепи
- понимать написанный программный код управления устройством, вносить незначительные изменения, не затрагивающие структуру программы (например, значения констант)
- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы
- использовать монитор последовательного порта для отладки программы,
- наблюдения за показателями датчиков и изменением значений переменных

Второй уровень: на базе Ардуино с использованием макетной платы и набора электронных элементов учащиеся могут:

- понимать заданные схемы («принципиальная схема» и «схема на

макетке»)

- электронных устройств и воспроизводить их на макетной плате
- понимать назначение элементов, их функцию
- понимать правила соединения деталей в единую электрическую цепь
- понимать ограничения и правила техники безопасности

функционирования цепи

- модифицировать заданные схемы для измененных условий задачи
- понимать написанный программный код управления устройством и

модифицировать его для измененных условий задачи

- самостоятельно отлаживать программный код, используя, в частности, такие средства как мониторинг показаний датчиков, значений переменных и т. п.

- записывать отлаженный программный код на плату Ардуино, наблюдать и анализировать результат работы, самостоятельно находить ошибки и исправлять их

Третий уровень предполагает достижение результатов второго уровня и, кроме того:

- умение учащихся самостоятельно проектировать, конструировать и программировать устройство, которое решает практическую задачу, сформулированную учителем или самостоятельно.

2.5. Методические материалы

Темы проектно-исследовательских работ

- 1) Анализ современного состояния отечественной промышленной роботизации, перспективы развития: История развития робототехники. Предыстория робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники.
- 2) Социально-экономическое значение робототехники.
- 3) Управление средствами робототехники человеком-оператором. Человеко-машинные системы. Классификация системы управления средствами робототехники человеком-оператором. Системы командного управления. Системы копирующего управления манипулятором. Системы управления с задающей рукояткой. Системы супервизорного и интерактивного управления. Особенности управления человеком-оператором средствами передвижения.
- 4) Описание элементной базы, требований к их свойствам.
- 5) Роботизация и охрана окружающей среды.
- 6) Анализ наиболее распространенных классификаций промышленных роботов: Применение средств робототехники в промышленности. Классификация

- технологических комплексов с применением роботов. Компоновки технологических комплексов с роботами. Управление технологическими комплексами. Этапы проектирования технологических комплексов. Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах. Гибкие производственные системы.
- 7) Применение промышленных роботов на основных технологических операциях. Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Робототехнические комплексы для нанесения покрытий
 - 8) Применение промышленных роботов при вспомогательных операциях. Классификация роботизированных технологических комплексов. Роботизированные технологические комплексы механообработки. Роботизированные технологические комплексы холодной штамповки. Роботизированные технологические комплексы в кузнечноштамповочном производстве. Роботизированные технологические комплексы литья под давлением
 - 9) Особенности применения средств робототехники в не машиностроительных и непромышленных отраслях. Робототехника в не машиностроительных отраслях промышленности. Робототехника в непромышленных отраслях.
 - 10) Применение роботов при техногенных катастрофах или стихийных бедствиях.
 - 11) Экстремальная робототехника. Экстремальная робототехника в промышленности. Космическая робототехника. Подводные роботы. Военная робототехника. Микроробототехника.

3. ЛИТЕРАТУРА И РЕСУРСЫ

1. <http://www.youtube.com/watch?v=05mq9fKY7yE> - Робот из Arduino или вторая жизнь коробки от тормозов Shimano
2. <http://cxem.net/arduino/arduino.php>
3. <http://bildr.org/> - опыты с Ардуино.
4. <http://tronixstuff.com/> - уроки на английском языке.
5. http://www.seeedstudio.com/wiki/Main_Page
6. <http://parshev.wordpress.com/> - сайт А.А. Паршева.
7. <https://sites.google.com/site/arduinoit/> - материалы А. Тузовой.

8. <https://sites.google.com/site/kosachenkosv/assignments> - сайт Косаченко С. В.
9. Платт. Ч. – Электроника для начинающих. – 2009
10. Melgar and Ciriaco. Arduino and Kinect Projects. Apress
11. Улли Соммер - Программирование микроконтроллерных плат ArduinoFreeduino – 2012
12. Brian W.Evans. Arduino. Блокнот программиста
13. В.Н. Гололобов. С чего начинаются роботы О проекте Arduino для школьников. Москва, 2011