

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Вавожская средняя общеобразовательная школа»

Принято на заседании
педагогического совета
Протокол от 31.05.2021 № 5

Утверждено приказом по
школе
от 31.05.2021 г.
№ 238-ОД

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Мобильные роботы на базе Arduino»

Направленность: техническая

Возраст учащихся: *12 -15 лет*

Срок реализации: *1 год (72 часа).*

Составитель:
Бурков Валерий Николаевич,
педагог дополнительного образования

1. Пояснительная записка

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Мобильные роботы на базе Arduino» имеет техническую направленность.

Программа разработана в соответствии с нормативно-правовыми документами системы дополнительного образования: ФЗ «Об образовании в РФ» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г., Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам", Концепции развития дополнительного образования детей от 4 сентября 2014 года № 1726-р, Положении о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе педагога дополнительного образования МБОУ «Вавожская СОШ».

Актуальность программы

Согласно проведенному анкетированию среди учащихся и родителей Муниципального опорного центра дополнительного образования детей Вавожского района (ссылка на результаты анкетирования: https://vk.com/vavsosh?w=wall-58936217_1357, https://vk.com/vavsosh?w=wall-58936217_1355) о выборе объединений дополнительного образования, более 33% проголосовали за техническое направление, что говорит о высоком социальном заказе. Современные дети живут в эпоху активной информатизации, компьютеризации и роботостроения. Технические достижения всё быстрее проникают во все сферы человеческой жизнедеятельности и вызывают интерес детей к современной технике.

Не случайно в проекте «Успех каждого ребенка» одно из важнейших направлений стоит развитие технического и инженерного творчества. Охват детей направлением промышленной автоматизации и робототехники в нашем селе очень маленький, что указывает на необходимость развития этого направления работы, чтобы лучше отвечать современным требованиям подрастающего поколения. Данная программа, решая образовательные задачи в области конструирования и практического программирования систем автоматических устройств, способствует реализации задач профориентации и

профессиональной подготовки. В качестве рабочего инструмента будет использоваться роботизированный конструктор Arduino, который позволяет выполнять работы различной сложности и использовать адаптированные программные среды для различного возраста и уровня знаний. Такой подход позволяет по-новому подойти к процессу обучения и совместить механику с элементами практического программирования.

Данная программа помогает учащимся расширить и закрепить на практике предметные знания (математика, физика, химия, черчение, технология, рисование). В процессе обучения, при изготовлении моделей используются готовый комплект конструктора Arduino.

Адресат Программы

Программа рассчитана на учащихся в возрасте 12-15 лет.

Образовательные группы формируются из учащихся проявляющих интерес к промышленной автоматике, робототехнике и электротехнике.

Набор детей осуществляется по желанию.

Объем Программы: один год

1 год обучения: 72 часа (1 раза в неделю по 2 академических часа).

Срок освоения программы – один год. Количество учебных недель – 36 недель.

Формы организации образовательной деятельности

Форма обучения очная, занятия групповые.

Состав группы постоянный, разновозрастный. По количеству от 8 человек.

Режим занятий.

Занятия группы проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа с 15-ти минутным перерывом.

Механизм реализации программы.

Учебный процесс строится с учетом следующих педагогических принципов:

-доступности–изучение материала ведется от простого к сложному;

-наглядности–показ (демонстрация) фотографий, рисунков, чертежей,

видеороликов, готовых моделей роботов или механизмов;

- преемственности содержание обучения основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных на начальном техническом моделировании, заложенном в программе «Мобильные роботы на базе Arduino»;

- научности программа основывается на первоисточниках, на достоверной и проверенной информации, на современных технических достижениях. Ведется постоянный мониторинг современных технологий и новых материалов. Старшие учащиеся под контролем руководителя выполняют исследовательские работы в области применения новых материалов, технологий и программ в работе объединения. В процессе изготовления электронных моделей, воспитанники приобретают разнообразные технологические навыки, знакомятся с конструкцией различных моделей.

Содержание программы соответствует стартовому уровню сложности, т.к. предполагает использование и реализацию общедоступных и универсальных формы усвоения материала, минимальную сложность предлагаемых заданий.

2. Цели и задачи программы

Цель программы – содействие развитию технического творчества обучающихся в сфере инновационных технологий на основе конструирования и программирования роботов Arduino.

Задачи:

Предметные:

- формирование навыков проектной деятельности, планирования основных этапов работы, необходимых предварительных исследований.

- формирование навыков работы с программным обеспечением, инструментами.

- формирование умения самостоятельно решать вопросы конструирования, программирования и сборки моделей роботов или электронных устройств.

-обучение воспитанников технической терминологии, понятиям и сведениям.

Метапредметные:

- формирование интереса к современной цифровой технике и кибернетическим системам.

-развитие мотивации воспитанника к творческому поиску инновационных систем.

-развитие творческого мышления.

-развитие умений организации учебного труда.

Личностные:

-воспитание настойчивости в преодолении трудностей, достижении поставленных задач.

-воспитание последовательности поступков, аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело.

3. Планируемые результаты

Освоение данной программы обеспечивает достижение следующих результатов:

Личностные результаты:

-развитие самооценки и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;

-развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

-формирование установки на безопасный и здоровый образ жизни.

Метапредметные результаты:

-овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;

-освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;

-формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;

-использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;

-использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео-, графическим сопровождением и рабочими моделями; соблюдать нормы информационной избирательности, этики

и этикета;

- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;

-готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;

-овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами.

Предметные результаты:

-получение первоначальных представлений о созидательном и нравственном значении труда в жизни человека и общества; о мире профессий и важности правильного выбора профессии;

-усвоение первоначальных представлений о материальной культуре как продукте предметно-преобразующей деятельности человека;

-приобретение навыков самообслуживания; овладение технологическими приемами ручной обработки материалов; усвоение правил техники безопасности;

-приобретение навыков построения роботизированных систем для решения проблем связанных с жизнедеятельностью человека;

-использование приобретенных знаний и умений для творческого решения несложных конструкторских, художественно-конструкторских (дизайнерских), технологических и организационных задач;

-приобретение первоначальных знаний о правилах создания предметной и информационной среды и умений применять их для выполнения учебно-познавательных и проектных художественно-конструкторских задач;

-познакомить с основными приемам сборки и программирования робототехнических средств, с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

-сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования мобильных роботов на базе Arduino по заданным функциональным требованиям.

4. Учебный план и содержание учебног оплана.

4.1. Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		<i>Всего</i>	<i>Теория</i>	<i>Практика</i>	
I.	Раздел 1. Основные составные части работа.	5	4	1	
1.1	Правила техники безопасности. Вводное занятие.	1	1	0	Викторина по ТБ
1.2	Информационно-измерительная система.	1	1	0	Опрос «Основные элементыинформац ионно-измерительной системы»
1.3	Система принятия решений. Система связи.	1	1	0	Опрос «Основные элементы системы принятия решений и системы связи»
1.4	Исполнительная система	1	1	0	Опрос «Основные элементы исполнительной системы»
1.5	Практическая работа «Светофор»	1	0	1	Практическая работа «Светофор»
II.	Раздел 2. Провода и их соединения.	2	1	1	
2.1	Виды проводов. Способы соединений проводов.	1	1	0	Опрос «Провода и их соединения»
2.2	Практическая работа «Подключение двигателей к контролеру»	1	0	1	Практическа я работа «Подключен ие двигателей к контролеру»
III.	Раздел 3. Электропитание.	2	1	1	
3.1	Характеристики элементов питания	1	1	0	Опрос «Характеристики элементов питания»
3.2	Практическая работа «Измерение	1	0	1	Практичес кая работа «Измерен

	электрического тока, напряжения и сопротивления»				ие электрического тока, напряжения и сопротивления»
IV.	Раздел 4. Основы программирования Arduino.	6	3	3	
4.1	Среда разработки Arduino IDE	2	1	1	Практическая работа «Мигаем светодиодом»
4.2	Условный оператор. Циклы.	4	2	2	Практическая работа «Работа двигателя»
V.	Раздел 5. Ходовая часть.	3	1	2	
5.1	Типы ходовых частей. Выбор двигателя.	2	1	1	Практическая работа «Сборка макета»
5.2	Тестовая программа управления двигателями. Промежуточная аттестация	1	0	1	Практическая работа «Тестовая программа управления двигателями»
VI.	Раздел 6. Сборка базовой модели.	3	1	2	
6.1	Схема базовой модели	1	1	0	
6.2	Практическая работа «Сборка базовой модели»	2	0	2	Практическая работа «Сборка базовой модели»
VII.	Раздел 7. Схема управления движением.	2	1	1	
7.1	Программа движения	2	1	1	Практическая работа «Программа движения»

VIII.	Раздел 8. Дистанционное управление роботом.	6	2	2	2
8.1	Управление роботом по каналу инфракрасной связи	2	1	1	Практическая работа «Программа управления по каналу инфракрасной связи»
8.2	Управление роботом по каналу Bluetooth	2	1	1	Практическая работа «Программа управления по каналу Bluetooth»
8.3	Промежуточная аттестация: Решение кейса «Робот на пульте управления»	2	0	0	2
IX.	Раздел 9. Движение по черной линии.	5	2	3	
9.1	Система обнаружения черной линии	2	1	1	Практическая работа «Система обнаружения черной линии»
9.2	Движение по черной линии на время. Подготовка к соревнованиям.	3	1	2	Подготовка к соревнованиям.
X.	Раздел 10. Поворотная голова.	4	2	2	
10.1	Ультразвуковой дальномер. Измерение расстояния	2	1	1	Практическая работа «Измерение расстояния»
10.2	Монтаж робота с поворотной головой	2	1	1	Практическая работа «Монтаж робота с поворотной головой»
XI.	Раздел 11. Ходовые испытания: обход препятствий.	4	0	4	

11.1	Решение кейса «Обход препятствий»	4	00	4	Решение кейса «Обход препятствий»
XII.	Раздел 12. Робот, находящийся выход из лабиринта.	6	1	5	
12.1	Способы обхода лабиринта. Сравнение и выбор датчиков	2	1	1	Практическая работа «Выход из лабиринта»
12.2	Решение кейса «Робот в лабиринте»	4		4	Решение кейса «Робот в лабиринте»
XIII.	Раздел 13. Робот, держащий направление по электронному компасу.	6	1	5	
13.1	Электронный компас. Подключение.	2	1	1	Практическая работа «Электронный компас»
13.2	Решение кейса «Движение по электронному компасу»	4	0	4	Решение кейса «Движение по электронному компасу»
XIV.	Раздел 14. Робот, держащий направление по электронному гироскопу-акселерометру.	6	1	5	
14.1	Гироскоп. Акселерометр. Подключение.	2	1	1	Практическая работа «Гироскоп. Акселерометр»
14.2	Решение кейса «Движение по электронному гироскопу-акселерометру»	4	0	4	Решение кейса «Движение по электронному гироскопу-акселерометру»
XV.	Раздел 15. Робот, играющий в кегельринг.	6	1	5	
15.1	Простой и двухцветный кегельринг.	2	1	1	Практическая работа «Простой и двухцветный кегельринг»
XVI	<i>Календарный план воспитательной работы.</i>	6	1	5	

	Вариативная часть				
16.1	Участие объединения в проведении «Дня открытых дверей».	2	1	1	
16.2	КТД «Новогодний серпантин»	2	-	2	
16.3	Интеллектуальная игра «1000 вопросов»	2	-	2	
16.1	Создание и монтаж аудиосистемы робота.	2	1	1	Практическая работа «Говорящий робот»
XVII I	Раздел 18. Выполнение индивидуальной или совместной работы.		0		1
18.1	Разработка итогового проекта	1	0	1	Разработка итогового проекта
18.2	Итоговый Тест.№ 2. Защита итогового проекта	1	0	0	1
Итого часов		72	22	47	3

Содержание учебного плана

Раздел 1. Основные составные части робота. (5 часов)

Правила техники безопасности. Вводное занятие (1 час)

Теория (1 час): Знакомство с основными разделами программы, с целями, задачами. Инструктаж по технике безопасности и безопасному поведению.

Информационно-измерительная система. (1 час)

Теория (1 час): Информационно-измерительная система. Датчик касания, температуры, освещенности, препятствия. Ультразвуковой датчик расстояния. Детектор шума и т.д.

Система принятия решений. Система связи. (1 час)

Теория (1 час): Контролер Arduino. Инфракрасный приемник. Канал Bluetooth. Канал Wi-Fi. Дисплей.

Исполнительная система. (1 час)

Теория (1 час): электрический двигатель постоянного тока. Сервомотор. Шаговый двигатель. Механика робота.

Практическая работа «Светофор». (1 час)

Практика (1 час): Практическая работа «Светофор».

Раздел 2. Провода и их соединения. (2 часа)

Виды проводов. Способы соединений проводов. (1 час)

Теория (1 час): Виды проводов. Способы соединения проводов. Пайка и ее основы.

Практическая работа «Подключение двигателей к контролеру». (1 час)

Практика (1 час): Практическая работа «Подключение двигателей к контролеру».

Раздел 3. Электропитание. (2 часа)

Характеристики элементов питания. (1 час)

Теория (1 час): Закон Ома. Электрическая мощность. Номинальное напряжение. Номинальный ток. Емкость. Типы элементов электрического питания. Стабилизация электропитания.

Практическая работа «Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления». (1 час)

Практика (1 час): Практическая работа «Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления».

Раздел 4. Основы программирования Arduino. (6 часов)

Среда разработки Arduino IDE. (2 часа)

Теория (1 час): Компьютерная программа. Алгоритм. Среда разработки. (Установка. Интерфейс. Подключение контролера.). Функции. ООП. Библиотеки готового ПО.

Практика(1 час): Практическая работа «Мигаем светодиодом».

Условный оператор. Циклы. (4 часа)

Теория (2 часа): Условный оператор. Операторы цикла.

Практика (2 часа): Практическая работа «Работа двигателя».

Раздел 5. Ходовая часть. (3 часа)

5.1 Типы ходовых частей. Выбор двигателя. (2 часа)

Теория (1 час): Ноги. Гусеницы. Колеса с дифференциалом. Колеса на моторах. Летящие роботы. Драйверы двигателей. Широтно-импульсная модуляция.

Практика(1 час): Практическая работа «Сборка макета».

5.2 Практическая работа «Тестовая программа управления двигателям». (1 час)

Практика (1 час): Практическая работа «Тестовая программа управления двигателям».

Раздел 6. Сборка базовой модели. (3 часа)

6.1 Схема базовой модели. (1 час)

Теория (1 час): Минимальный комплект. Элементы питания. Двигатели. Драйверы двигателей. Соединение платы драйвера и двигателей.

6.2 Практическая работа «Сборка базовой модели». (2 часа)

Практика (2 часа): Практическая работа «Сборка базовой модели».

Раздел 7. Схема управления движением. (2 часа)

7.1 Программа движения. (1 час)

Теория (1 час): Переменные и функции управления моторами. Функции движения. Алгоритмы программы. Файлы программы.

Практика (1 час): Практическая работа «Программа движения».

Раздел 8. Дистанционное управление роботом. (6 часов)

8.1 Управление роботом по каналу инфракрасной связи. (2 часа)

Теория (1 час): Управление роботом по каналу инфракрасной связи. Схема подключения. Расширенная библиотека. Получение кодов кнопок для используемого пульта.

Практика (1 час): Практическая работа «Программа управления по каналу инфракрасной связи».

Управление роботом по каналу Bluetooth. (2 часа)

Теория (1 час): Управление роботом по каналу Bluetooth. Подбор элементной базы. Подключение к контролеру. Смена имени робота. Настройка смартфона. Устранение радиопомех.

Практика (1 час): Практическая работа «Программа управления по каналу инфракрасной связи».

Решение кейса «Робот на пульте управления». (2 часа)

Практика (2 часа): Решение кейса «Робот на пульте управления».

Раздел 9. Движение по черной линии. (5 часов)

9.1 Система обнаружения черной линии. (2 часа)

Теория (1 час): Фотодиод. Фоторезистор. Фототранзистор. Инфракрасный датчик отражения.

Практика (1 час): Практическая работа «Система обнаружения черной линии».

9.2 Движение по черной линии на время. Подготовка к соревнованиям. (3 часа)

Теория (1 час): Движение по черной линии на время.

Практика (2 часа): Подготовка к соревнованиям.

Раздел 10. Поворотная голова. (4 часа)

10.1 Ультразвуковой дальномер. Измерение расстояния. (2 часа)

Теория (1 час): Ультразвуковой дальномер. Схема подключения. Измерение расстояний. Управление сервомотором.

Практика (1 час): Практическая работа «Измерение расстояния».

10.2 Монтаж робота с поворотной головой. (2 часа)

Теория (1 час): Схема подключения и монтажа поворотной головы.

Практика (1 часа): Практическая работа «Монтаж робота с поворотной головой»

Раздел 11. Ходовые испытания: обход препятствий. (4 часа)

11.1 Ходовые испытания: обход препятствий. (4 часа)

Практика (1 час): Решение кейса «Обход препятствий».

Раздел 12. Робот, находящий выход из лабиринта. (6 часов)

12.1 Способы обхода лабиринта. Сравнение и выбор датчиков (2 часа)

Теория (1 час): Способ обхода лабиринта. Программа работы робота.

Практика (1 час): Практическая работа «Выход из лабиринта».

12.2 Решение кейса «Робот в лабиринте». (4 часа)

Практика (4 часа): Решение кейса «Робот в лабиринте»

Раздел 13. Робот, держащий направление по электронному компасу. (6 часов)

13.1 Электронный компас. Подключение. (2 часа)

Теория (1 час): Компас. Электронный компас. Подключение. Организация обмена данными.

Практика (1 час): Практическая работа «Электронный компас».

13.2 Решение кейса «Движение по электронному компасу». (4 часа)

Практика (4 часа): Решение кейса «Движение по электронному компасу».

Раздел 14. Робот, держащий направление по электронному гироскопу-акселерометру. (6 часов)

Гироскоп. Акселерометр. Подключение. (2 часа)

Теория (1 час): Гироскоп. Акселерометр. Подключение. Организация обмена данными.

Практика (1 час): Решение кейса «Движение по электронному гироскопу-акселерометру».

Решение кейса «Движение по электронному гироскопу-акселерометру». (4 часа)

Практика (4 часа): Решение кейса «Движение по электронному гироскопу-акселерометру».

Раздел 15. Робот, играющий в кегельринг. (6 часов)

15.1 Простой и двухцветный кегельринг. (2 часа)

Теория (1 час): Простой кегельринг. Двухцветный кегельринг. Порядок обхода. Обнаружение черной линии. Обнаружение кегли. Определение цвета кегли. Коррекция направления движения.

Практика (1 час): Практическая работа «Простой и двухцветный кегельринг»

15.2 Решение кейса «игра в кегельринг». (4 часа)

Практика (4 часа): Решение кейса «игра в кегельринг».

Раздел 16. Календарный план воспитательной работы. (6 часов)

16.1. Участие объединения в проведении «Дня открытых дверей» (2 часа)

Практика (2 часа): мероприятие направлено на привлечение внимания обучающихся и родителей к деятельности объединения.

16.2. КТД «Новогодний серпантин» (2 часа).

Практика (2 часа): мероприятию посвящено празднованию Нового года, служит развитию

творческих способностей обучающихся; способствует сплочению коллектива.

16.3. Интеллектуальная игра «1000 вопросов» (2 часа).

Практика (2 часа). Интеллектуальная игра - неотъемлемая часть учебного процесса, одна из форм обобщения и закрепления материала. Она даёт возможность каждому обучающемуся продемонстрировать приобретённые общеучебные умения и навыки, проявить интеллектуальные способности, раскрыть многогранность своих интересов, тем самым у обучающегося формируются стимулы саморазвития.

Раздел 17. Выполнение индивидуальной или совместной работы. (2 часа)

17.1 Разработка итогового проекта. (1 час)

Практика (1 час): Разработка итогового проекта.

Итоговый Тест. № 2. Защита итогового проекта. (1 час)

Контроль: (1 час): Защита итогового проекта.

6. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации:

в течение занятий – экспресс-опросы учащихся в форме «вопрос-ответ»;

выполнение тренировочных упражнений, кейсов и практических работ;

по окончании курса – выполнение итогового проекта.

Защита итогового проекта проходит в форме представления обучающимся технического задания на проект, работающего приложения, ответов на вопросы преподавателя. Обсуждения с учащимися достоинств и недостатков проекта.

Критерии оценивания итогового проекта:

- самостоятельность выполнения,
- законченность работы,
- соответствие выбранной тематике,
- использование при работе над проектом основных аспектов программирования, изученных в ходе обучения.

7. Организационно – педагогические условия реализации программы

7.1. Материально-техническое обеспечение

Занятия проходят в хорошо проветриваемом и освещённом классе, оборудованном мебелью, соответствующей санитарно-техническим требованиям и нормам возрастной физиологии (парты, стулья, учительский стол и стул).

Класс с рабочими местами учащихся и преподавателя, которые оборудованы компьютерами не менее 2 ГБ ОЗУ, процессор с тактовой частотой не менее 1.2 ГГц, диагональ мониторов не менее 12 дюймов, свободные 50 ГБ на накопителях, интернет не медленнее 1 Мбит/с. Комплект робототехники на основе Arduino.

7.2. Программное обеспечение.

ОС — Windows, Linux.

Любой современный браузер (например, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Mozilla Firefox).

Интегрированная среда разработки Arduino IDE.

ПО Audacity – звуковой редактор.

7.3. Инструменты и расходные материалы.

Проектор, экран (1 на аудиторию); компьютер (один на группу из двух учеников); комплект робототехники на основе Arduino (один на группу из двух учеников); канцелярские принадлежности; бумага; ручки, фломастеры.

7.4. Методические материалы

№	Раздел, тема	Формы, методы и приёмы обучения		Дидактический материал	Техническое оснащение	Формы контроля
		Форма занятия	Приёмы и методы обучения			
1.	Раздел 1. Основные составные части робота.					
1.1	Правила техники безопасности. Вводное занятие.	Групповая	Беседа	Интерактивная игра по ТБ Презентация – по теме.	Проектор, экран, бумага, ручки или фломастеры, комплект робототехники на основе Arduino	Викторина по ТБ
1.2	Информационно-измерительная система.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу	Опрос «Основные элементы информационно-измерительной системы»
1.3	Система принятия решений. Система связи.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу	Опрос «Основные элементы системы принятия решений и системы связи»

1.4	Исполнительная система	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу	Опрос «Основные элементы исполнительной системы»
1.5	Практическая работа «Светофор»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Светофор»
2.	Раздел 2. Провода и их соединения.					
2.1	Виды проводов. Способы соединений проводов.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу.	Опрос «Провода и их соединения»
2.2	Практическая работа «Подключение двигателей к контролеру»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Подключение двигателей к контролеру»
3.	Раздел 3. Электропитание.					
3.1	Характеристики элементов питания.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.	Опрос «Характеристики элементов питания»

3.2	Практическая работа «Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу.	Практическая работа «Измерение электрического тока, напряжения и сопротивления»
4. Раздел 4. Основы программирования Arduino.						
4.1	Среда разработки Arduino IDE	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу.ПО по теме занятия	Практическая работа «Мигаем светодиодом»
4.2	Условный оператор. Циклы.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу.ПО по теме занятия	Практическая работа «Работа двигателя»
5. Раздел 5. Ходовая часть.						
5.1	Типы ходовых частей. Выбор двигателя.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Сборка макета»

5.2	Тестовая программа управления двигателями	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	.Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПОпо теме занятия	Практическая работа «Тестовая программа управления двигателями»
6.	Раздел 6. Сборка базовой модели.					
6.1	Схема базовой модели	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция.	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПОпо теме занятия	
6.2	Практическая работа «Сборка базовой модели»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПОпо теме занятия	Практическая работа «Сборка базовой модели»
7.	Раздел 7. Схема управления движением.					
7.1	Программа движения	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПОпо теме занятия	Практическая работа «Программа движения»
8.	Раздел 8. Дистанционное управление роботом.					

8.1	Управление роботом по каналу инфракрасной связи	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Программа управления по каналу инфракрасной связи»
8.2	Управление роботом по каналу Bluetooth	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Программа управления по каналу Bluetooth»
8.3	Решение кейса «Робот на пульте управления»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Решение кейса «Робот на пульте управления»
9.	Раздел 9. Движение по черной линии.					
9.1	Система обнаружения черной линии	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Система обнаружения черной линии»
9.2	Движение по черной линии на время. Подготовка к соревнованиям.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Подготовка к соревнованиям.

	10. Раздел 10. Поворотная голова.					
10.1	Ультразвуковой дальномер. Измерение расстояния	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Видеоролик по теме занятия. Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе	Практическая работа «Измерение расстояния»
					Arduino на группу. ПО по теме занятия	
10.2	Монтаж робота с поворотной головой	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Презентация по теме занятия. Видеоролик по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Монтаж робота с поворотной головой»
	11. Раздел 11. Ходовые испытания: обход препятствий.					
11.1	Решение кейса «Обход препятствий»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Решение кейса «Обход препятствий»
	12. Раздел 12. Робот, находящий выход из лабиринта.					
12.1	Способы обхода лабиринта. Сравнение и выбор датчиков	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Презентация по теме занятия. Видеоролик по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Выход из лабиринта»

12	Решение кейса «Робот в лабиринте»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Решение кейса «Робот в лабиринте»
13. Раздел 13. Робот, держащий направление по электронному компасу.						
13.1	Электронный компас. Подключение.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Презентация по теме занятия. Видеоролик по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Электронный компас»
13.2	Решение кейса «Движение по электронному компасу»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Решение кейса «Движение по электронному компасу»
14. Раздел 14. Робот, держащий направление по электронному гироскопу-акселерометру.						
14.1	Гироскоп. Акселерометр. Подключение.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Презентация по теме занятия. Видеоролик по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Гироскоп. Акселерометр»

14.2	Решение кейса «Движение по электронному гироскопу-акселерометру»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Решение кейса «Движение по электронному гироскопу-акселерометру»
15. Раздел 15. Робот, играющий в кегельринг.						
15.1	Простой и двухцветный кегельринг.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Презентация по теме занятия.Видеоролик по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Простой и двухцветный кегельринг»
15.2	Решение кейса «игра в кегельринг»	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Презентация по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Решение кейса «игра в кегельринг»
16. Раздел 16. Говорящий робот.						
16.1	Создание и монтаж аудиосистемы робота.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Презентация по теме занятия.Видеоролик по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу.комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Говорящий робот»
17. Раздел 17. Балансирующий робот.						

17.1	Создание и монтаж балансирующего робота.	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Лекция. Практикум.	Презентация по теме занятия. Видеоролик по теме занятия.	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Практическая работа «Балансирующий робот»
18.	Раздел 18. Выполнение индивидуальной или совместной работы.					
18.1	Разработка итогового проекта	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Доступ к сети Интернет	Компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Разработка итогового проекта
18.2	Итоговый Тест. № 2. Защита итогового проекта	Групповая работа в малых группах (по 2 человека)	Практикум.	Доступ к сети Интернет	Проектор, экран, компьютер на группу. комплект робототехники на основе Arduino на группу. ПО по теме занятия	Защита проекта

8. Рабочая программа воспитания и календарный план воспитательной работы объединения

8.1. Цели и задачи программы.

Цель программы: формирование и развитие у обучающихся системы нравственных, морально-волевых и мировоззренческих установок, способствующих их личностному, гармоничному развитию и социализации в соответствии с принятыми социокультурными правилами и нормами, как основы их воспитанности.

Задачи программы:

1. Развитие морально-нравственных качеств обучающихся: честности; доброты; совести; ответственности, чувства долга.
2. Приобщение обучающихся к экологической и социальной культуре, здоровому образу жизни,
3. Формирование нравственного отношения к человеку, труду и природе.

8.2. Направления воспитательной работы объединения:

- нравственно и духовное воспитание;
- интеллектуальное воспитание;
- формирование коммуникативной культуры;
- воспитание положительного отношения к труду и творчеству.

8.2. Календарный план воспитательной работы объединения

<i>№</i>	<i>Мероприятие</i>	<i>Задача</i>	<i>Срок</i>	<i>Примечание</i>
1	Участие объединения в проведении «Дня открытых дверей».	Привлечение внимания обучающихся и родителей к деятельности объединения	сентябрь	
3	КТД «Новогодний серпантин»	создать новогоднее настроение; поздравить детей с наступающим Новым годом; развивать творческие способности учащихся; способствовать сплочению.	декабрь	
3	Интеллектуальная	развитие	март	

	игра «1000 вопросов»	интеллектуального воспитания, познавательных навыков обучающихся, умение ориентироваться в информационном пространстве, воспитание чувства здорового соперничества и взаимопомощи в процессе игры.		
--	----------------------	--	--	--

9. Список литературы

1. Петин В. Arduino и RaspberryPi в проектах InternetofThings. - СПб.: БХВ-Петербург, 2019. – 432 с.
2. Петин В.А Проекты с использованием контроллера Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 464 с.
3. СаймонМонк Програмируем Arduino. – СПб.: Питер, 2017. – 252 с.
4. Блум Дж. Изучаем Arduino. Инструменты и методы технического волшебства. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 334 с.
5. Петин В.А., Биняковский А.А. Практическая энциклопедия Arduino. – СПб.: ДМК Пресс, 2017. – 152 с.
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
7. Момот М.В. Мобильные роботы на базе Arduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2017. – 288 с.

Ресурсы в Интернете

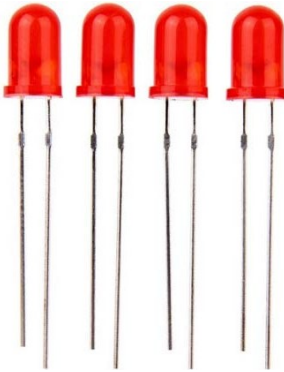
1. <https://all-arduino.ru> - Arduino для начинающих.
2. <https://arduinoplus.ru> - Ардуино, RaspberryPi и радиоэлектроника.
3. <https://kip-world.ru> - Робототехника и автоматизация — это наука о будущем.
4. <https://amperka.ru> - Все о роботехнике.
5. <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>- Arduino IDE.
6. <https://habr.com/ru/post/357908> - Все уроки по ардуино/

Контрольно-измерительные материалы

Оценочные материалы

Тест № 1

1. Какова правильная полярность подключения светодиода?



- 1) Длинная ножка (анод) к «минусу» питания, короткая ножка (катод) – к «плюсу»
- 2) Длинная ножка (катод) к «плюсу» питания, короткая ножка (анод) – к «минусу»
- 3) **Длинная ножка (анод) к «плюсу» питания, короткая ножка (катод) – к «минусу»**

2. В чем необходимо обязательно убедиться перед загрузкой программы в контроллер Arduino?

- 1) **Выбран тип платы**
- 2) В коде созданы макроопределения
- 3) **Плата физически подключена к компьютеру**
- 4) **Выбран порт, к которому подключена плата**

3. Для назначения режима работы пинов Arduino используется:

- 1) директива #define
- 2) **функция pinMode()**
- 3) функция digitalWrite()
- 4) функция digitalRead()

4. Процедура voidsetup() выполняется

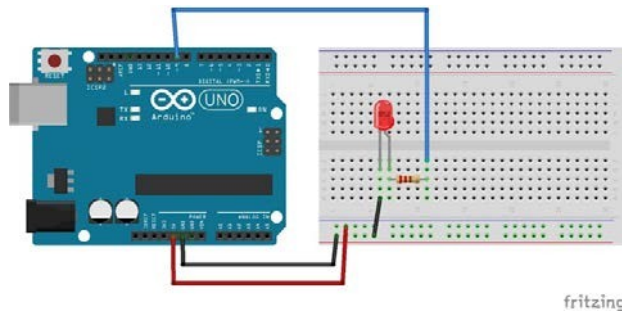
- 1) только один раз
- 2) **один раз при включении платы Arduino**
- 3) все время, пока включена плата Arduino

5. Как работает «=»

- 1) Это оператор сравнения
- 2) **Это оператор присваивания, он помещает значение, расположенное справа от него, в переменную, стоящую слева**
- 3) Это оператор присваивания, он делает оба операнда равными большему из них

Тест № 2

1. Для какой цели в данной схеме используется резистор, последовательно соединенный со светодиодом?



- 1) Для уменьшения силы тока, текущего через светодиод
- 2) Для увеличения яркости свечения светодиодов
- 3) Для увеличения силы тока, текущего через светодиод
- 4) Для подавления шума на выводе кнопки

2. Функция `delay()`

- 1) останавливает выполнение программы на заданное количество миллисекунд
- 2) останавливает мигание светодиода на заданное количество миллисекунд
- 3) останавливает выполнение программы на заданное количество секунд

3. Для считывания значений с аналогового входа используется команда

- 1) `digitalRead()`;
- 2) `digitalWrite()`;
- 3) **`analogRead()`;**
- 4) `analogWrite()`;
- 5) `pinMode()`;
- 6) `delay()`;

4. Для считывания значений с цифрового входа используется команда

- 1) **`digitalRead()`;**
- 2) `digitalWrite()`;
- 3) `analogRead()`;
- 4) `analogWrite()`;
- 5) `pinMode()`;
- 6) `delay()`;

5. В какой строчке нет ошибки?

- 1) `if (push==1) digitalWrite(13,HIGH);`
- 2) `if (push>1); digitalWrite(13,HIGH);`
- 3) `if (push>=1) digitalRead(13,1);`
- 4) `if (push>=1) analogRead(13,500);`

