

**АДМИНИСТРАЦИЯ БАГАНСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
БАГАНКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №1**

Рассмотрена и одобрена
на заседании педагогического
совета МБОУ Баганской СОШ №1
Протокол № 2 от 17.09.2020 г.

Утверждаю:
Директор школы

 Н.В. Петрушкевич

**Авторская дополнительная образовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника и машиностроение»**

Направленность: техническая

Базовый уровень

Возраст обучающихся: 8-15 лет

Срок реализации программы: 3 года

Автор - составитель:
Поддубко Игорь Александрович,
педагог дополнительного
образования

с. БАГАН, 2020

Оглавление

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»	3
Пояснительная записка	3
Направленность программы	3
Актуальность программы	3
Отличительные особенности программы	4
Новизна программы	5
Адресат программы	5
Объем и срок освоения программы	5
Формы обучения	6
Особенности организации образовательного процесса	6
Формы организации образовательного процесса	6
Цели и задачи программы	7
Содержание программы	9
Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»	20
Календарный учебный график	20
Условия реализации программы	20
Формы аттестации	21
Оценочные материалы	21
Методические материалы	22
Рабочая программа воспитания	24
Список литературы	26
Приложение 1	29
Приложение 2	45
Приложение 3	46

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

Пояснительная записка

Существует множество важных проблем, на которые никто не хочет обращать внимания, до тех пор, пока ситуация не становится катастрофической. Одной из таких проблем в России являются: её недостаточная обеспеченность инженерными кадрами и низкий статус инженерного образования. Сейчас необходимо вести популяризацию профессии инженера.

Интенсивное использование роботов и автоматизированных машин в быту, на производстве и в сельском хозяйстве требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления ими, что позволит развивать новые, умные, безопасные и более продвинутые системы. Необходимо прививать интерес учащихся к области робототехники, машиностроению и автоматизированных систем. Чтобы достичь высокого уровня творческого и технического мышления, дети должны пройти все этапы конструирования. Необходимо помнить, что такие задачи ставятся, когда учащиеся имеют определённый уровень знаний, опыт работы, умения и навыки.

Юные исследователи, войдя в занимательный мир роботов, погружаются в сложную среду информационных технологий, позволяющих роботам выполнять широчайший круг функций. А идеи детского ума очень часто превосходят реализованные взрослыми инженерами проекты.

Направленность программы

Направленность программы: техническая.

Образовательная программа ориентирована на развитие интереса подростков к техническим и инженерным технологиям. Предусматривает развитие творческих способностей детей, формирование технических компетенций, а также Hard и Soft компетенций, направленных на решение практических задач.

Актуальность

Актуальность программы обусловлена необходимостью вернуть интерес детей и подростков к научно-техническому творчеству, так как в России наблюдается острая нехватка инженерных кадров, развитие робототехники обусловлено постоянно растущим спросом на специалистов в изучаемой сфере, а так же в множестве различных сферах с технической направленностью; полученные на занятиях знания становятся для учащихся необходимой теоретической и практической основой их дальнейшего участия

в техническом творчестве и выборе будущей профессии.

Помимо этого, актуальность программы обусловлена также тем, что в аграрном секторе экономики отечественными инженерами практически не ведется развитие умного сельского хозяйства. Юные инженеры, имеющие навык работы с роботами и навык создания различного типа машин и автоматизированных систем, могут стать передовиками для развития данного направления, что является важным аспектом в развитии **нашего сельскохозяйственного района**.

Отличительные особенности программы

Интерактивное образовательное пространство:

В учебном процессе используются различные практические способы геймифицировать обучение:

- ***веселите.*** Делайте обучения веселым, привнося в него игровое начало. Другими словами, разрабатывайте такие игровые моменты, которые как бы случайно поддерживают цели обучения. Игра - это рычаг развития мышления и ловкости.

- ***награждайте.*** Предлагайте такого рода награду в геймифицированном обучении. Ее надо заработать, делая вещи, которые требуют мастерства.

- ***материализуйте идеи.*** Воплощайте идеи, делая их осязаемыми и материальными. Многие обучаются лучше и быстрее, когда понятия передаются в виде осязаемых объектов.

- ***планируйте уровни сложности.*** Уровень подразумевает противостояние. Обучающиеся переходят на следующий уровень, преодолевая вызовы все возрастающей сложности.

- ***поощряйте практику.*** Поощряйте практику, сокращая количество лекций. В геймифицированном обучении вы должны противостоять желанию рассказать обовсем, что нужно знать и делать. Учащиеся должны сами узнавать большую часть материала. Практика, это то, что происходит, когда преподаватель выходит из кабинета и у учеников начинается настоящий учебный процесс.

- ***поощряйте самостоятельность.*** Самостоятельное обучение сродни свободному плаванию с большими рисками, но и с большей отдачей. Геймифицируйте обучение, не просто делясь своей мудростью, а предоставляя учащимся возможность учиться на своих ошибках, другими словами, на собственном опыте.

- ***ролевые игры.*** В игре участник принимает определенную роль в

воображаемой ситуации и действует от лица своего персонажа. В процессе ролевой игры учащиеся используют свои знания и навыки и учатся применять их для решения задач в необычных ситуациях.

Проектирование с использованием 3D-технологии:

Уникальность сочетания робототехники и 3D моделирования заключается в возможности интегрировать в одной программе несколько дисциплин: информатику, математику, физику, черчение с развитием инженерного мышления. Это мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления.

Новизна программы

В современных требованиях к обучению, воспитанию и подготовке детей к труду важное место отведено формированию активных, творческих сторон личности. Применение робототехники на базе микропроцессоров Arduino и различных электронных компонентов (датчиков и модулей расширения) в учебном процессе формирует инженерный подход к решению задач, дает возможность развития творческого мышления у детей, привлекает школьников к исследованиям в междисциплинарных областях. Практическая применимость знаний является важным мотивирующим фактором стремительного развития детей.

Адресат программы

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы: от 8 до 15 лет без дополнительной подготовки.

Условия набора учащихся: принимаются все желающие.

Наполняемость в группах до 15 человек.

Объем и срок освоения программы

Программа рассчитана на 3 года. Количество учебных часов (объем программы) по уровню обучения 432 часа (по 144 часа в год):

Уровень освоения программы: базовый

Первый год обучения – изучение основ схемотехники, робототехники на базе Arduino и программирования на Arduino IDE.

Второй – получение более глубоких знаний в робототехнике, изучение 3D технологий, пробуем создавать собственные прототипы.

Третий год – изучаем машиностроение и промышленную автоматизацию, учимся создавать работоспособные прототипы и устройства.

Формы обучения

Форма обучения – очная.

Используется очная форма обучения, которая предполагает обязательное посещение занятий в учебном заведении, что обеспечивает полноценное получение знаний и своевременное выполнение заданий. Регулярные встречи педагога с учащимся позволяют выявить сильные и слабые стороны ребёнка, устранить пробелы в знаниях, мотивировать ребёнка на углублённое развитие с учетом его склонностей и талантов.

Помимо очных занятий, возможно использование дистанционных форм организации обучения, посредством таких интернет-ресурсов как платформы Zoom, Miro, Stepik, Google-сервисы.

Особенности организации образовательного процесса

Образовательный процесс осуществляется в группах с детьми разного возраста. Состав группы постоянный; количество учащихся до 15 человек.

Программа предоставляет учащимся возможность освоения учебного содержания занятий с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. В рамках программы предполагается реализация параллельных процессов освоения содержания программы на разных уровнях доступности и степени сложности, с опорой на диагностику стартовых возможностей каждого из участников.

Режим занятий

Всего по 144 часа в год, занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия - 45 минут. После 45 минут занятий организовывается перерыв длительностью 10 минут для проветривания помещения и отдыха учащихся.

Формы организации образовательного процесса

Основными формами организации образовательного процесса являются групповые занятия.

Виды занятий

Виды теоретических занятий:

- лекция – изложение новой темы;
- мозговой штурм – создание вариантов идей будущих проектов;

Виды практических занятий:

- выполнение самостоятельной работы – закрепление полученных

знаний;

- выездное занятие – закрепление полученных знаний, проводится под руководством и контролем педагога;
- практическое занятие – закрепление полученных знаний, проводится под руководством и контролем педагога;
- полевые исследования – проверка работоспособности в полевых условиях приборов и механизмов.
- мастер-класс – получение новых практических навыков, закрепление полученных знаний, проводится педагогом или учащимся творческого объединения;
- деловая игра – закрепление полученных знаний, получение практических навыков;
- экскурсия – ознакомление с предметом изучения;
- викторина – закрепление полученных знаний;
- фестиваль, научные конференции – обмен опытом;
- конкурс – внешняя экспертная оценка;
- творческие отчеты, выставки – подведение итогов деятельности, презентация перед родителями, одноклассниками, односельчанами, жителями района и области.

Цели и задачи программы

Цель – сформировать у обучающихся устойчивый интерес и практические навыки, технические знания в электронике, промышленной робототехнике и машиностроении на базе аппаратно-вычислительной платформе Arduino.

По завершению данного курса у ребенка есть понимание сложности и интереса профессий инженерной направленности

Задачи

Предметные:

- дать первоначальные знания по устройству робототехнических систем;
- научить основным приемам сборки и программирования робототехнических средств;
- научить созданию цифровой модели и её печать на 3D принтере;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования, программирования;
- познакомить с правилами безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;

- способствовать формированию общеучебных и универсальных учебных действий (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);
- рассмотреть вопросы практической значимости робототехники в жизни человека;
- научить приемам реализации технических проектов;
- дать первоначальные знания по устройству различных типов машин, механизмов и автоматизированных систем;
- научить основным приемам сборки, программирования и управления машин, механизмов и автоматизированных систем;

Личностные задачи:

- готовность и способность к саморазвитию, проявлению интереса к обучению;
- стремление к изучению природы и механизмов;
- формирование навыков для получения новых знаний.

Метапредметные задачи

Познавательные. Обучающийся научится:

- искать необходимую информацию с учебником и энциклопедией;
- проводить сравнения объектов исследований;
- выделять главное в выполняемой работе.

Коммуникативные. Обучающийся научится:

- высказывать собственное мнение;
- выслушивать выступления своих товарищей и задавать вопросы по сообщаемой теме;
- работать в паре или в группе;
- вести беседы, высказывать собственное мнение.

Регулятивные. Обучающийся научится:

- правильно формулировать свои высказывания;
- соблюдать план своих наблюдений;
- организовывать свое рабочее место и поддерживать порядок во время работы;
- доводить начатое дело до конца;

- адекватно принимать замечания учителя и сверстников.

Содержание программы Учебный план 1 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Демонстративно – ознакомительные занятия.	1	1		беседа
2	Вводное занятие. Инструктажи по ТБ	1	1		входной
3	Знакомство с электрическим током и его законами, принципиальной схемой, основными комплектующими.	17	7	10	Результаты практической деятельности.
4	Знакомство с электричеством и радиодетальями. Средой программирования S4A и контроллером Arduino.	29	10	19	Результаты практической деятельности.
5	Знакомство с Arduino IDE. Подключаем к Arduino исполнительные устройства. Управление окружающей средой.	88	25	63	Результаты практической деятельности.
6	Работа над индивидуальными проектами	6		6	Промежуточный
7	Итоговое занятие. Защита проектов.	2	2		итоговый
	Итого	144	46	98	

Содержание учебного плана 1 года обучения

1. Демонстративно, организационно-ознакомительные занятия.

Демонстративное знакомство с программой обучения.

Анкетирование учащихся, установочное собрание с родителями и учащимися.

2. Вводное занятие. Инструктаж ТБ.

теория: Общий инструктаж. Общий инструктаж по работе с напряжением.

Инструктаж по работес ПК. Правила поведения на занятиях. Входной контроль

3. Знакомство с электрическим током его законами, принципиальной схемой, основными комплектующими.

теория: Знакомство с электрическим током и его законами. Знакомство с источниками тока. Знакомство с принципиальной схемой. Знакомство с

макетной платой, резистором и светодиодом. Знакомство с переменным резистором. Простейшие электрические цепи. Знакомство с кнопкой. Знакомство с конденсатором. Знакомство с фоторезистором. Знакомимся со звуком, зуммером и конденсатором. Знакомство с DIP переключателем. Знакомство с транзистором. Знакомство с фотодиодом. Знакомство с динамиками. Знакомство с 7-сегментным индикатором. Знакомство с микросхемами NE555 и LM386. Знакомство с микрофоном.

практика: Принцип работы макетной платы. Зажигаем светодиод. Изменяем яркость светодиода с помощью постоянных и переменных резисторов. Параллельное и последовательное подключение светодиодов. Управляем светодиодами кнопкой. Индикатор полярности. Параллельное и последовательное подключение резисторов. Знакомство с конденсатором. Параллельное и последовательное подключение конденсатора. Бочонки с электричеством. Телеграфный ключ. Светофор на DIP переключателе. Кодовый замок на DIP переключателе. Правильный и обратный светильники. Сила пальцев. Простейшая сигнализация. Обнаруживаем инфракрасное излучение. Полицейская световая мигалка. Генератор звука. Музыкальные пальцы. Электронные цифры. Нерегулируемый и регулируемый маяк. Железнодорожный переезд. Гудок. Терменвокс. 4х клавишный хриплый рояль. Акустический маяк. Мерцающие огни. Полицейская сирена. Усилитель звука или простейшая колонка.

4. Знакомство с электричеством и радиодеталями. Средой программирования S4A и контроллером Arduino.

теория: Знакомство с S4A. Знакомство с Arduino. Подключаем Arduino к S4A. Повторное знакомство с монтажной платой, резистором и светодиодом. Повторное знакомство с переменным резистором. Показания датчиков в S4A. Повторное знакомство с фоторезистором, понятием стягивающего резистора. Знакомимся с операторами сравнения. Знакомимся с понятием Широтно- импульсной модуляции (ШИМ). Знакомимся с RGB светодиодом. Повторно знакомимся со звуком, зуммером и конденсатором. Знакомимся с сервоприводом.

практика: Знакомство с S4A. Знакомство с Arduino. Мигаем светодиодом на Arduino (pin 13). Мигаем двумя светодиодами. Изменяем размер и цвет спрайтов с помощью переменного резистора. Делаем автоматические жалюзи. Знакомство с кнопкой, включаем выключаем виртуальный светодиод. Сколько раз помигать настоящим светодиодом. Управляем виртуальным вертолётom в игре с помощью двух кнопок.

Создаём кодовый замок для виртуальной шкатулки. Заставляем светодиод медленно включаться и гаснуть. Создаём азбуку красок. Меняем цвет с помощью мышки. Делаем шкатулку с кодовым замком. Создаём виртуальный пешеходный переход. Создаём светофоры для перекрёстка.

5. Знакомство с Arduino IDE. Подключаем к Arduino исполнительные устройства. Управление окружающей средой.

теория: Знакомство со средой и языком программирования в Arduino IDE. Знакомимся со счётчиком `while`. Знакомимся с циклическим оператором управления `for`. Знакомимся с массивом. Знакомимся с двумерным массивом, двоичным кодом. Знакомимся со звуком. Знакомимся с ветвлением программы с помощью управляющих операторов ветвления `if` и `if else`. Понятие аналоговых и цифровых сигналов. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование аналогового сигнала в цифровой. Управление исполнителем (LED) в зависимости от показаний датчика. Переменный резистор как аналоговый датчик. Управление серводвигателем. Знакомимся с ИК аналоговым датчиком расстояния. Знакомимся с ультразвуковым датчиком расстояния. Проектируем "дозорную башню" на двух сервоприводах. Знакомимся с лазерным светодиодом. Знакомство с электродвигателем. Повторное знакомство с транзистором. Знакомство с программой Fridzing. Управление направлением вращения двигателя постоянного тока помощью H-моста. Знакомимся с семисегментным индикатором и сдвиговым регистром 74НС595. Учимся переводить двоичный код в десятичный.

практика: Знакомство со средой и языком программирования в Arduino IDE. Програмируем два мигающих светодиода. Создаём светофоры для перекрёстка. Усовершенствуем программу. Создаём "Дополнительный блок" для исполнителя (`void led()`). Включаем светодиод с разной яркостью свечения (значения яркости берём из массива). Создаём светофор из 12 светодиодов. Создаём световое шоу из 8 светодиодов с помощью двумерного массива. Создаём мелодию. Создаём новогоднюю мелодию.

Подключаем кнопку к Arduino. Считывание данных с цифровых контактов. Устранение "дребезга" кнопки. Включаем и выключаем светодиод одной кнопкой используя операторы сравнения. Меняем кнопку на фоторезистор. Програмируем автоматический ночник. Ручное

управление LED RGB с помощью переменного резистора. Контроллер сервопривода. Создаём радиальный датчик расстояния. Строим "дозорную башню" на двух сервоприводах. Подключение двигателя, управление вращением с помощью ШИМ. Сборка H-моста, управление его работой. Управляем семисегментным индикатором с помощью сдвигового регистра 74НС595. Управляем двумя семисегментными индикаторами с помощью сдвигового регистра 74НС595. Динамическая индикация. Программируем секундомер. Программируем вольтметр. Пишем программу для двух 74НС595 для управления ими 16 светодиодами. Создаём световое шоу из 16 светодиодов. Подключаем к двум 74НС595 32-разрядную светодиодную матрицу. Создаём проектаннмации на 32 разрядной матрице.

6. Работа над индивидуальными проектами.

практика: Созидаем и воплощаем в реальность то что не успели.

7. Итоговое занятие. Защита проектов.

теория: Подведение итогов учебного года, итоговый контроль.

Учебный план 2года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж по ТБ. Повторение теории и практики 1 года обучения.	4	2	2	Входной
2	Программируем в Arduino IDE.	12	5	7	Результаты практической деятельности
3	Знакомство с программой Processing и её взаимодействие с Arduino IDE.	29	10	19	Результаты практической деятельности
4	Системы передачи данных, дистанционное управление.	32	10	22	Результаты практической деятельности
5	3D моделирование и печать. Знакомство с программой Blender.	18	8	10	Результаты практической деятельности
6	Строим робота.	10	2	8	Результаты практической деятельности
7	Строим «умный дом».	10	2	8	Результаты практической деятельности

8	Строим макеты астрономических созвездий.	8	2	6	Результаты практической деятельности
9	Работа над индивидуальными проектами	6		6	Промежуточный
10	Итоговое занятие. Защита проектов.	2	2		Итоговый
	Итого	144	44	100	

Содержание учебного плана 2 года обучения

1. Инструктаж ТБ. Повторение теории и практики 1 года обучения.

теория: Общий инструктаж. Общий инструктаж по работе с напряжением. Инструктаж по работе с ПК. Правила поведения на занятиях. Входной контроль. Основные элементы программирования в Arduino IDE.

практика: Программируем включение светодиода кнопкой.

2. Программируем в Arduino IDE.

теория: Знакомимся с оператором `switch case`. Различия между `char` и `int`. Как вывести приветствие: библиотека, класс, объект. Как вывести русскую надпись.

практика: Программирование в Arduino IDE. Передаём сигнал "SOS". Делаем азбуку Морзе. Экспериментируем с ЖК дисплеем. Пишем программу для 32 разрядной светодиодной матрицы.

3. Системы передачи данных, дистанционное управление.

теория: Как Arduino общается с компьютером. USB и последовательный порт, параллельный порт, UART. Знакомство с Processing. Знакомимся с жидкокристаллическим дисплеем. Как работает текстовый дисплей. Передача данных на расстояние. Радиопередатчик и приёмник. Знакомимся с ИК пультом управления. Знакомство с bluetooth модулем для Arduino. Что такое гироскоп.

практика: Общаемся с Arduino с помощью азбуки Морзе. Создаём компьютерное приложение. Плата Arduino управляет приложением на Processing. Отправка данных из Processing-приложения в Arduino. Передаём информацию азбукой Морзе на другой компьютер. Повторно общаемся с помощью азбуки Морзе. Управляем серводвигателем с помощью ИК пульта управления. Подключаем ЖК дисплей, выводим на него значения углов поворота. Управляем режимами работы матрицы с

помощью ИК пульта. Управляем режимами работы матрицы с помощью ИК пульта. Подключаем Arduino к смартфону.

Управляем режимами работы матрицы со смартфона. Управляем серводвигателем со смартфона, выводим на ЖК дисплей значения углов поворота.

4. Знакомство с программой Processing и её взаимодействие с Arduino IDE.

теория: Интерфейс Processing. Знакомимся с основами языка программирования.

практика: Программируем в Processing. Выводим цифровые значения с пинов Arduino на монитор. Выводим кривую значений с пинов Arduino на монитор. Изменяем цвет. Строим объекты. Создаём движение. Создаём анимацию.

5. 3D моделирование и печать. Знакомство с программой Blender.

теория: Правила работы с 3D принтером. Знакомимся со способами получения трехмерных моделей. Принцип работы 3D принтера. Знакомимся с интерфейсом Blender.

практика: Научиться центрировать, перемещать вращать, масштабировать объект. Научиться запускать принтер и заправлять расходный материал. Изучаем команды необходимые для запуска печати моделей, корректировки работы, а также команды остановки печати в случае экстренной необходимости. Передвижение по 3D-пространству. Объекты сцены: куб, лампа и камера. Объекты в Blender. Экструдирование. Подразделение. Модификаторы. Сглаживание объектов.

6. Строим робота.

теория: Знакомство с программой Fridzing. Знакомство с драйвером двигателей L293D. Проектируем колёсного робота на Arduino. Подключаем Arduino робота к Смартфону. Знакомимся с датчиком линии. Проектируем робота для движения по линии с цифровыми датчиками на Arduino.

практика: Строим драйвер эл. двигателя на транзисторах (H-мост). Подключаем двигатели к L293D. Строим колёсного робота на Arduino. Управляем роботом с помощью смартфона. Управляем роботом с помощью гироскопа на смартфоне. Строим робота для движения по линии

с цифровыми датчиками на Arduino.

7. Строим «умный дом».

теория: Понятие интернета вещей для умного дома. Знакомство с платой Arduino Mega. Знакомство с датчиком влажности и температуры DHT11 (DHT22). Знакомство с цифровым датчиком температуры RI002. Знакомство с датчиком увлажнения почвы. Знакомство с датчиком уровня воды. Знакомство с датчиком газов MQ-2. Знакомство с датчиком угарного газа MQ-7. Знакомство с модулем датчика огня Flame Sensor. Знакомство с модулем датчика присутствия HC-SR501. Знакомство с цифровым дисплеем Nokia 5110. Знакомство с блоком реле. Знакомство с RFID-модулем.

практика: Подключение датчика влажности и температуры DHT11 (DHT22). Подключение цифрового датчика температуры RI002. Подключение датчика увлажнения почвы. Подключение датчика уровня воды. Подключение датчика газов MQ-2. Подключение датчика угарного газа MQ-7. Подключение модуля датчика огня Flame Sensor. Подключение модуля датчика присутствия HC-SR501. Подключение и вывод показаний датчика на дисплей Nokia 5110. Светодиодная индикация и звуковая сигнализация о критических параметрах датчика. Подключение блока реле для управления исполнительными устройствами. Подключение блока реле к плате. Организация доступа в дом с помощью RFID-модуля.

8. Строим макеты астрономических созвездий.

теория: Знакомимся с сенсорными кнопками. Знакомимся со адресной светодиодной лентой. Знакомимся с сдвиговым регистром 74НС165.

практика: Подключение сенсорной кнопки. Подключение адресной светодиодной ленты. Кодировем световые режимы. Создаем «адресные сенсорные кнопки». Подключаем к каждому светодиоду собственную «адресную кнопку». Монтируем созвездие с сенсорным управлением включения и выключения звёзд.

9. Работа над индивидуальными проектами.

практика: Созидаем и воплощаем в реальность то, что не успели за год.

10. Итоговое занятие. Защита проектов.

теория: Подведение итогов, итоговый контроль.

Учебный план 3 года обучения

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Инструктаж ТБ. Введение в машиностроение.	2	2		входной
2	Системы передачи данных, дистанционное управление.	14	6	8	Результаты практической деятельности.
3	Промышленные машины и механизмы.	30	10	20	Результаты практической деятельности.
4	Транспортное машиностроение	30	10	20	Результаты практической деятельности.
5	Авиационное машиностроение	30	10	20	Результаты практической деятельности.
5	Судостроение	30	10	20	Результаты практической деятельности.
6	Резервно-консультационные занятия	6	6		Промежуточн ый
7	Итоговое занятие. Защита проектов	2	2		итоговый
	Итого	144	56	88	

Содержание учебного плана 3 года обучения

1. Инструктаж ТБ. Введение в машиностроение.

теория: Общий инструктаж. Общий инструктаж по работе с оборудованием. Инструктаж по работе с ПК. Правила поведения на занятиях. Входной контроль. Промышленное машиностроение и транспортное машиностроение.

2. Системы передачи данных, дистанционное управление.

теория: Повторное знакомство с инфракрасным датчиком и пультом. Знакомство с драйвером моторов L298N. Повторное знакомство с Bluetooth модулем HC-06 и его аналогами. Облачное управление системой через Wi-Fi. Знакомство с различными камерами.

практика: Сборка и программирования модели управления ИК пультом и датчиком. Сборка и программирование подвижной платформы. Управление платформой с помощью Bluetooth на смартфоне. Управляем платформой с помощью Wi-Fi и облачного сервера. Подключение камеры к Arduino. Подключение камеры к облачной системе. Передача данных с датчиков с помощью Bluetooth. Передача данных с датчиков с помощью Wi-Fi и облачного сервера.

3. Промышленные машины и механизмы.

теория: История развития промышленности и автоматизации. Знакомство с манипуляторами, типы и способы применения. Знакомство с понятием «степень свободы». Знакомство с конвейером. Типы конвейеров. Типы передачи вращения и движения.

практика: Разработка проекта манипулятора с разными степенями свободы. Сборка прототипа. Программирование ручного управления прототипом. Испытание прототипа. Программирование автоматизированной работы прототипа. Испытание автоматизации. Разработка проекта промышленного конвейера. Сборка прототипа. Программирование ручного управления конвейером. Испытание прототипа. Программирование автоматизированной работы конвейера. Испытание автоматизации. Совмещение работы манипулятора и конвейера. Программирование совместной автоматизации манипулятора и конвейера. Испытание системы.

4. Транспортное машиностроение

теория: История развития наземного транспорта. Знакомство с типами наземного транспорта. Знакомство с типами тяги и двигателей. Типы ходовой части. Знакомство с гусеничным и колесным ходом. Подробное изучение электродвигателей и сравнение с ДВС. Знакомство с водородным двигателем. Знакомство с паровым и газовым двигателями.

практика: Определение типа наземного транспорта для прототипа. Разработка проекта в 3D. Изготовление необходимых комплектующих. Сборка прототипа. Программирование прототипа. Разработка системы удаленного управления.

5. Авиационное машиностроение

теория: История развития авиации. Знакомство с простейшими летающими моделями. Знакомство с воздушным змеем. Знакомство с воздушным шаром и стратосферным зондом. Знакомство с дирижаблем. Знакомство с моделями вертолётов. Знакомство с видами планера. Знакомство с реактивным

двигателем. Знакомство с моделями самолетов. Знакомство с моделями ракет.

практика: Определение типа воздушного транспорта для прототипа. Разработка проекта в 3D. Изготовление необходимых комплектующих. Сборка прототипа. Программирование прототипа. Разработка системы удаленного управления.

6. Судостроение

теория: История развития судоходства. Знакомство с типами водных и подводных видов транспорта. Знакомство с водно-наземными транспортными средствами. Основы материаловедения в судомоделизме. Разбор моделей парусного и моторного типа судов.

практика: Определение типа водного/подводного транспорта для прототипа. Разработка проекта в 3D. Изготовление необходимых комплектующих. Сборка прототипа. Программирование прототипа. Разработка системы удаленного управления.

7. Работа над индивидуальными проектами.

практика: Создаем и воплощаем в реальность то, что не успели за год.

8. Итоговое занятие. Защита проектов.

теория: Подведение итогов, итоговый контроль.

Планируемые результаты программы

Предметные результаты:

1 год обучения

- имеет первоначальные знания по устройству робототехнических систем;
- знает и применяет основные приемы сборки и программирования робототехнических средств;
- знает и применяет правила безопасной работы с инструментами необходимыми при конструировании робототехнических средств;
- владеет знаниями практической значимости робототехники в жизни человека;

2 год обучения

- имеет общенаучные и технологические навыки конструирования, проектирования, программирования;

- умеет создавать цифровые прототипы и печатать их на 3D принтере;
- использует общеучебные и универсальные учебные действия (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет и др.);
- знает и применяет приемы реализации технических проектов;

3 год обучения

- имеет первоначальные знания по устройству различных типов машин, механизмов и автоматизированных систем;
- знает и применяет основные приемы сборки, программирования и управления машин, механизмов и автоматизированных систем

Личностные результаты:

- занимается саморазвитием, проявляет интерес к обучению;
- изучает природу и механизмы;
- имеет навыки для получения новых знаний.

Метапредметные результаты

Познавательные:

- умеет искать необходимую информацию с учебником и энциклопедией;
- умеет проводить сравнения объектов исследований;
- умеет выделять главное в выполняемой работе.

Коммуникативные:

- умеет высказывать собственное мнение;
- умеет выслушивать выступления своих товарищей и задавать вопросы по сообщаемой теме;
- умеет работать в паре или в группе;
- умеет вести беседы, высказывать собственное мнение.

Регулятивные:

- умеет правильно формулировать свои высказывания;
- умеет соблюдать план своих наблюдений;
- умеет организовывать свое рабочее место и поддерживать порядок во время работы;
- умеет доводить начатое дело до конца;
- умеет адекватно принимать замечания учителя и сверстников.

Раздел № 2 «Комплекс организационно-педагогических условий»

Календарный учебный график (см. Приложение 1)

График разработан в соответствии с СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», Положением об организации образовательной деятельности МБОУ Баганской СОШ №1.

График учитывает возрастные психофизические особенности учащихся и отвечает требованиям охраны их жизни и здоровья.

Продолжительность учебного года:

Начало учебного года с 1 сентября. Окончание учебного года по 31 мая.

Начало учебных занятий – не позднее 14 сентября.

Комплектование групп – с 1 по 13 сентября.

Продолжительность учебного года – 36 недель.

Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы имеются следующие материально-технические ресурсы:

- наборы конструктора Ардуино;
- свободно распространяемое программное обеспечение: Arduino IDE;
- компьютерная и вычислительная техника;
- мультиметры;
- лазерно-гравировальный ЧПУ станок;
- токарный, сверлильный и заточные станки;
- необходимый ручной инструмент;
- 3D принтер.

Занятия проводятся в оборудованном кабинете, где для каждого обучающегося или группы организовано рабочее место с компьютером и свободным местом для сборки моделей. В кабинете выделен отдельный шкаф для хранения наборов, имеется проектор с экраном.

Информационное обеспечение

Информационное обеспечение образовательной деятельности реализуется по средствам Интернет: сайт школы, беседы в мессенджерах, группы в соц сетях и ютуб канал «Наука на районе».

Кадровое обеспечение

Образование педагогическое или профессиональное, желателен практический навык и опыт в робототехнических или инженерных профилях.

Формы аттестации

Педагогический мониторинг включает в себя: предварительную аттестацию, текущий контроль, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль осуществляется регулярно в течение учебного года. Контроль теоретических знаний осуществляется с помощью педагогического наблюдения, тестов, опросов, дидактических игр. В практической деятельности результативность оценивается качеством выполнения работ учащихся, где анализируются положительные и отрицательные стороны работ, корректируются недостатки.

Система контроля знаний и умений обучающихся представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и посредством наблюдения, отслеживания динамики развития обучающегося.

В конце учебного года, обучающиеся проходят защиту индивидуальных/групповых проектов. Индивидуальный/групповой проект оценивается формируемой комиссией. Состав комиссии (не менее 3-х человек): педагог (в обязательном порядке), администрация учебной организации, приветствуется привлечение профессионалов, представителей высших и других учебных заведений.

Компонентами оценки индивидуального/группового проекта являются (по мере убывания значимости): качество ИП, отзыв руководителя проекта, уровень презентации и защиты проекта. Если проект выполнен группой обучающихся, то при оценивании учитывается не только уровень исполнения проекта в целом, но и личный вклад каждого из авторов. Решение принимается коллегиально.

Активное участие в конкурсах и соревнованиях является важной формой аттестации, так результаты достижения в течении года могут автоматически засчитать защиту проекта, если проект был высоко оценен на конкурсе/соревновании высокого уровня.

Оценочные материалы (см. Приложение 3)

Формы организации учебного занятия:

- фронтальная – предполагает работу педагога сразу со всеми учащимися в едином темпе и с общими задачами. Для реализации обучения используется компьютер педагога с мультимедиа проектором, посредством которых учебный материал демонстрируется на общий

экран. Активно используются Интернет-ресурсы;

- групповая – предполагает, что занятия проводятся с подгруппой. Для этого группа распределяется на подгруппы не более 6 человек, работа в которых регулируется педагогом;
- индивидуальная – подразумевает взаимодействие преподавателя с одним учащимся. Как правило данная форма используется в сочетании с фронтальной. Часть занятия (объяснение новой темы) проводится фронтально, затем учащийся выполняет индивидуальные задания или общие задания в индивидуальном темпе;
- дистанционная – взаимодействие педагога и учащихся между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты. Для реализации дистанционной формы обучения весь дидактический материал размещается в свободном доступе в сети Интернет, происходит свободное общение педагога и учащихся в социальных сетях, по электронной почте, посредством видеоконференции или в общем чате. Кроме того, дистанционное обучение позволяет проводить консультации учащегося при самостоятельной работе дома. Налаженная система сетевого взаимодействия подростка и педагога, позволяет не ограничивать процесс обучения нахождением в учебной аудитории, обеспечить возможность непрерывного обучения в том числе, для часто болеющих детей или всех детей в период сезонных карантинов (например, по гриппу) и температурных ограничениях посещения занятий.

Методы обучения

- *Геймификация* – проведение занятия через элементы игры.
- *Методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности* – словесные, наглядные, практические методы обучения.
- *Методы по характеру учебной деятельности*: проблемные, исследовательские, поисковые, объяснительно-иллюстративные, эвристические.
- *Методы стимулирования и мотивации учебной деятельности*: метод познавательных игр, дискуссии, организационно-деятельностные игры.
- *Методы по степени активности педагога и учащихся*: активные, пассивные и интерактивные методы.
- *Методы контроля и самоконтроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности*: опрос (индивидуальный, фронтальный, устный), педагогическое наблюдение, самоконтроль, взаимоконтроль. Методы используются для проверки усвоения учащимися пройденного материала.
- *Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения*: педагогическое требование, общественное

мнение, приучение, упражнения, поручения, создание воспитывающих ситуаций.

Формы организации образовательного процесса

В соответствии с профилем программы основной формой организации образовательного процесса является групповое занятие.

Формы организации учебного занятия

- лекция;
- беседа;
- диспут;
- выполнение самостоятельной работы;
- практическое занятие;
- выездное занятие;
- мастер-класс;
- соревнование;
- выставка;
- экскурсия.

Алгоритм учебного занятия

Тема занятия берется из календарно-тематического плана. В её формулировке отражен конкретный материал из содержания образовательной программы.

Структура занятия

Название этапа	Содержание	Методы
Организационный этап	● Создание эмоционального настроя, установки на предстоящую деятельность; ● Актуализация имеющихся у детей знаний, умений и навыков; ● Постановка темы и целей занятия; ● Распределение ролей.	Интерактивные методы, метод моделирования.
Основной этап	● Обобщение изученного материала; ● Ознакомление с новым материалом; ● Работа в проектных группах, подгруппах, парах; ● Выполнение самостоятельной работы; ● Презентация технического проекта.	Проблемные, исследовательские, поисковые, объяснительно-иллюстративные, эвристические; игровой; педагогическое наблюдение, самоконтроль, взаимоконтроль.

Заключительный этап	• Анализ деятельности, самооценка; • Советы и рекомендации по представленному проекту; • Оценка работы группы; • Рефлексия; • Оценка занятия учащимися. • Сообщение сведений о предстоящем занятии.	Словесный, интерактивный; игровой; метод анкетирования, педагогическое наблюдение.
---------------------	--	--

Рабочая программа воспитания

Особенности воспитательного процесса в творческом объединении

Образовательный процесс по авторской программе «Робототехника и машиностроение» реализуется на базе МБОУ Баганская СОШ №1, в формате клубного кружкового движения – Робототехнический клуб «Шаг за шагом». Программа рассчитана на детей 8-15 лет и разработана с учетом возрастных особенностей подростков. Параллельно развиваются три группы: каждый год новый набор на первый год обучения, далее составы групп не меняются. Группы по 10-15 человек.

Воспитательная деятельность осуществляется на основе нормативных документов РФ, Устава МБОУ Баганской СОШ №1, Рабочей программы воспитания учреждения.

Воспитательная работа является логическим продолжением учебного процесса, затрагивает каждого учащегося творческого объединения.

В воспитании детей подросткового возраста (*уровень основного общего образования*) таким приоритетом является создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений школьников, и, прежде всего, ценностных отношений:

- **к семье** как главной опоре в жизни человека и источнику его счастья;
- **к труду** как основному способу достижения жизненного благополучия человека, залогом его успешного профессионального самоопределения и ощущения уверенности в завтрашнем дне;
- **к своему Отечеству**, своей малой и большой Родине как месту, в котором человек вырос и познал первые радости и неудачи, которая завещана ему предками и которую нужно оберегать;
- **к природе** как источнику жизни на Земле, основе самого ее существования, нуждающейся в защите и постоянном внимании со стороны человека;
- **к миру** как главному принципу человеческого общежития, условию крепкой дружбы, налаживания отношений с коллегами по работе в будущем и создания благоприятного микроклимата в своей собственной семье;

- **к знаниям** как интеллектуальному ресурсу, обеспечивающему будущее человека, как результату кропотливого, но увлекательного учебного труда;
- **к культуре** как духовному богатству общества и важному условию ощущения человеком полноты проживаемой жизни, которое дают ему чтение, музыка, искусство, театр, творческое самовыражение;
- **к здоровью** как залогоу долгой и активной жизни человека, его хорошего настроения и оптимистичного взгляда на мир;
- **к окружающим людям** как безусловной и абсолютной ценности, как равноправным социальным партнерам, с которыми необходимо выстраивать доброжелательные и взаимоподдерживающие отношения, дающие человеку радость общения и позволяющие избегать чувства одиночества;
- **к самим себе** как хозяевам своей судьбы, самоопределяющимся и самореализующимся личностям, отвечающим за свое собственное будущее.

Данный ценностный аспект человеческой жизни чрезвычайно важен для личностного развития школьника, так как именно ценности во многом определяют его жизненные цели, его поступки, его повседневную жизнь. Выделение данного приоритета в воспитании школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, связано с особенностями детей подросткового возраста: с их стремлением утвердить себя как личность в системе отношений, свойственных взрослому миру. В этом возрасте особую значимость для детей приобретает становление их собственной жизненной позиции, собственных ценностных ориентаций.

Подростковый возраст – наиболее удачный возраст для развития социально значимых отношений школьников.

Цель и задачи воспитания

Цель: воспитание гармонично развитой и социально-ответственной личности на основе базовых общественных ценностей: семья, труд, Отечество, природа, мир, знания, культура, здоровье, человек.

Задачи:

- формирование основ социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, способствующих самоопределению и социализации;
- формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения;

- формирование навыков бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде;
- формирование культуры общения и поведения в социуме;
- формирование навыка идентифицировать себя членом творческого объединения;
- развитие памяти, внимания, образного и логического мышления;
- формирование ценностного отношения к здоровому образу жизни.

Работа с родителями. Согласованность в деятельности педагога дополнительного образования и родителей способствует успешному осуществлению учебно-воспитательной работы в творческом объединении и более правильному воспитанию учащихся в семье. В этой связи с родителями проводятся следующие мероприятия:

- родительские собрания;
- индивидуальные консультации;
- проведение соревнований, выставок, конкурсов, презентации проектной деятельности с приглашением родителей.

Список литературы

Для обучающихся

Литература:

- «Электроника для начинающих» Платт Чарльз издательство: БХВ-Петербург 2012
- «Электроника для начинающих: от А до Я» Кашкаров Андрей Петрович, издат. Феникс 2014
- «Радиоэлектроника для чайников» Мак-Комб Гордон, Бойсен Э Диалектика-Вильямс 2013
- «Практическая энциклопедия радиолюбителя» Шмаков С.Б., издат. Наука и техника 2016
- «Занимательная электроника» Ревич Ю.В., издат. БХВ-Петербург 2009
- «Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементарная база» Шмаков С.Б., изд. Наука и техника 2012.
- «С++ для начинающих. Шаг за шагом» Герберт Шилдт изд. Эком 2010
- «Основы программирования микроконтроллеров» Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В., изд. «Амперка» 2013

Интернет ресурсы:

- <http://stoom.ru/>
- <http://electrohobby.ru>
- http://myblaze.ru/electronics_lessons/
- http://radio-uchebnik.ru/book_el_dlya_nachinaushih.html
- <http://arduino.ru/>

<http://wiki.amperka.ru/>
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLfDmj22jP9S5rSPha6vj3GXdmjW>
<http://cxem.net/>
<http://s4a.cat/>
<https://scratch.mit.edu/>
[https://www.arduino.cc/
index.php](https://www.arduino.cc/index.php)

Для педагога

Литература:

«Объектно-ориентированное программирование в C ++ 4 -е изд.» Лафоре Р. Питер 2016
«Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства» Блум, Джереми БХВ-Петербург 2016
«Микроконтроллеры – основа цифровых устройств» Копосов Д.Г., изд. «Амперка» 2015
«Занимательная электроника» Ревич Ю.В., издат. БХВ-Петербург 2009
«C++ для начинающих. Шаг за шагом» Герберт Шилдт изд. Эком 2010
«Основы программирования микроконтроллеров» Бачинин А., Панкратов В., Накоряков В., изд. «Амперка» 2013
«Теоретический минимум. Все, что нужно знать о современной физике.» Сасскинд Л., изд. Питер 2014
«Проекты с использованием контроллера Arduino» Петин В.А., 2-е изд., издат. БХВ-Петербург 2016.
«Электроника. Arduino и Raspberry Pi в проектах Internet of Things.» Петин Виктор Александрович, издат. БХВ-Петербург 2016.
«Энциклопедия радиолюбителя. Современная элементарная база» Шмаков С.Б., изд. Наука и техника 2012.

Интернет ресурсы:

<http://madeelectronics.ru/uchebnik/>
http://myblaze.ru/electronics_lessons/
http://radio-uchebnik.ru/book_el_dlya_nachinaushih.html
<http://easyelectronics.ru/osnovy-na-palcach-chast-1.html> <http://bourabai.ru/toe/>
<http://www.mehanika-kvs.narod.ru/>
<http://arduino.ru/>
<http://wiki.amperka.ru/>
<http://fizika.ru/>

<http://arduwir.netdo.ru/>
<http://ru.wikipedia.org/wiki/>
<http://www.jeremyblum.com/category/arduino-tutorials/>
<https://learn.adafruit.com/category/learn-arduino> <https://learn.sparkfun.com/tutorials>
<https://www.element14.com/community/groups/arduino>
<https://www.youtube.com/watch?v=hTkM8h4HUXc>

РОБОТОТЕХНИКА И МАШИНОСТРОЕНИЕ. ПОДДУБКО И.А.

Календарный учебный график

1 год обучения

Приложение 1

№	месяц	число		Форма занятия		Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
		план	факт	теория	практика			
1				1		1	Демонстративно-ознакомительное занятие. Организационно-ознакомительное занятие.	беседа
2				1		1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Знакомство с электрическим током и его законами. Знакомство с источниками тока.	Беседа, входящий
3				0,5	0,5	1	Знакомство с принципиальной схемой. Знакомство с макетной платой, резистором и светодиодом. Зажигаем светодиод.	Результаты практической деятельности
4				0,5	0,5	1	Знакомство с переменным резистором. Изменяем яркость светодиода с помощью постоянных и переменных резисторов.	Результаты практической деятельности
5				1	1	2	Простейшие электрические цепи. Параллельное и последовательное подключение светодиодов.	Результаты практической деятельности
6				0,5	0,5	1	Знакомство с кнопкой. Управляем светодиодами кнопкой. Индикатор полярности.	Результаты практической деятельности
7				0,5	0,5	1	Параллельное и последовательное подключение резисторов.	Результаты практической деятельности
8				0,5	0,5	1	Знакомство с конденсатором. Параллельное и последовательное подключение конденсатора.	Результаты практической деятельности
9					1	1	Бочонки с электричеством. Телеграфный ключ.	Результаты практической деятельности
10				0,5	0,5	1	Знакомство с DIP переключателем. Светофор на DIP переключателе. Кодовый замок на DIP переключателе.	Результаты практической деятельности
11				0,5	0,5	1	Знакомство с транзистором. Правильный и обратный светильники. Сила пальцев.	Результаты практической деятельности

12				0,5	0,5	1	Знакомство с динамиками. Простейшая сигнализация. Генератор звука. Музыкальные пальцы.	Результаты практической деятельности
13				0,5	0,5	1	Знакомство с фотодиодом. Обнаруживаем инфракрасное излучение.	Результаты практической деятельности
14				0,5	0,5	1	Знакомство с 7-сегментным индикатором. Электронные цифры.	Результаты практической деятельности
15				0,5	0,5	1	Знакомство с микросхемами NE555 и LM386. Полицейская световая мигалка. Нерегулируемый и регулируемый маяк.	Результаты практической деятельности
16					1	1	Железнодорожный переезд. Гудок. Терменвокс. 4х клавишный хриплый рояль.	Результаты практической деятельности
17				0,5	0,5	1	Знакомство с микрофоном. Акустический маяк. Мерцающие огни.	Результаты практической деятельности
18					1	1	Полицейская сирена. Усилитель звука или простейшая колонка.	Результаты практической деятельности
19				1	1	2	Знакомство с S4A. Знакомство с Arduino.	Результаты практической деятельности
20				1	1	2	Подключаем Arduino к S4A. Мигаем светодиодом на Arduino (pin 13).	Результаты практической деятельности
21				1	1	2	Знакомство с монтажной платой, резистором и светодиодом. Мигаем двумя светодиодами.	Результаты практической деятельности
22				1	1	2	Знакомство с переменным резистором. Показания датчиков в S4A. Изменяем размер и цвет спрайтов с помощью переменного резистора.	Результаты практической деятельности
23				1	1	2	Знакомство с фоторезистором, понятием стягивающего резистора. Показания датчиков в S4A. Делаем автоматические жалюзи.	Результаты практической деятельности
24				1	1	2	Знакомство с кнопкой, включаем и выключаем виртуальный светодиод. Сколько раз помогать настоящим светодиодом.	Результаты практической деятельности
25				1	1	2	Управляем виртуальным вертолётom в игре с помощью двух кнопок.	Результаты практической деятельности

26				1	1	2	Создаём кодовый замок для виртуальной шкатулки. Знакомимся с операторами сравнения.	Результаты практической деятельности
27				1	1	2	Знакомимся с понятием Широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Заставляем светодиод медленно включаться и гаснуть.	Результаты практической деятельности
28				1	1	2	Знакомимся с RGB светодиодом. Создаём азбуку красок. Меняем цвет с помощью мышки.	Результаты практической деятельности
29				1	1	2	Знакомимся со звуком, зуммером и конденсатором. Знакомимся с сервоприводом. Подключаем к ардуино.	Результаты практической деятельности
30				1	1	2	Делаем шкатулку с кодовым замком.	Результаты практической деятельности
31					2	2	Делаем шкатулку с кодовым замком.	Результаты практической деятельности
32				2		2	Резервно-консультационные занятия.	Результаты практической деятельности
33				1	1	2	Создаём виртуальный пешеходный переход.	Результаты практической деятельности
34				1	1	2	Выносим светофор в реальность.	Результаты практической деятельности
35				1	1	2	Создаём светофоры для перекрёстка.	Результаты практической деятельности
36					2	2	Создаём светофоры для перекрёстка. Прощаемся с S4A.	Результаты практической деятельности
37				1	1	2	Знакомство со средой и языком программирования в Arduino IDE. Программируем два мигающих светодиода.	Результаты практической деятельности
38				1	1	2	Создаём светофоры для перекрёстка.	Результаты практической деятельности
39					2	2	Создаём светофоры для перекрёстка.	Результаты практической деятельности

40				1	1	2	Усовершенствуем программу. Знакомимся со счётчиком while.	Результаты практической деятельности
41				1	1	2	Усовершенствуем программу. Создаём "Дополнительный блок" для исполнителя (void led()).	Результаты практической деятельности
42				1	1	2	Знакомимся с циклическим оператором управления for. Знакомимся с массивом.	Результаты практической деятельности
43				1	1	2	Включаем светодиод с разной яркостью свечения (значения яркости берём из массива).	Результаты практической деятельности
44				1	1	2	Знакомимся с двумерным массивом, двоичным кодом. Создаём светофор из 12 светодиодов.	Результаты практической деятельности
45					2	2	Создаём светофор из 12 светодиодов.	Результаты практической деятельности
46					2	2	Создаём световое шоу из 8 светодиодов с помощью двумерного массива.	Результаты практической деятельности
47					2	2	Создаём световое шоу из 8 светодиодов с помощью двумерного массива.	Результаты практической деятельности
48					2	2	Знакомимся со звуком. Создаём мелодию.	Результаты практической деятельности
49				1	1	2	Создаём новогоднюю мелодию.	Результаты практической деятельности
50				2		2	Резервно-консультационные занятия. Инструктаж по ТБ.	промежуточный
51				1	1	2	Подключаем кнопку к Arduino. Знакомимся с ветвлением программы с помощью управляющих операторов ветвления if и if else.	Результаты практической деятельности
52				1	1	2	Считывание данных с цифровых контактов. Устранение "дребезга" кнопки.	Результаты практической деятельности
53				1	1	2	Включаем и выключаем светодиод одной кнопкой используя операторы сравнения. Меняем кнопку на фоторезистор.	Результаты практической деятельности

54				1	1	2	Понятие аналоговых и цифровых сигналов. Сравнение аналоговых и цифровых сигналов. Преобразование аналогового сигнала в цифровой.	Результаты практической деятельности
55				1	1	2	Управление исполнителем (LED) в зависимости от показаний датчика. Автоматический ночник.	Результаты практической деятельности
56				1	1	2	Переменный резистор как аналоговый датчик.	Результаты практической деятельности
57				1	1	2	Ручное управление LED RGB с помощью переменного резистора.	Результаты практической деятельности
58				1	1	2	Управление серводвигателем. Контроллер сервопривода.	Результаты практической деятельности
59				1	1	2	Знакомимся с ИК аналоговым датчиком расстояния.	Результаты практической деятельности
60				1	1	2	Создаём радиальный датчик расстояния.	Результаты практической деятельности
61				1	1	2	Знакомимся с ультразвуковым датчиком расстояния.	Результаты практической деятельности
62				1	1	2	Проектируем "дозорную башню" на двух сервоприводах. Знакомимся с лазерным светодиодом.	Результаты практической деятельности
63				1	1	2	Строим "дозорную башню" на двух сервоприводах.	Результаты практической деятельности
64					2	2	Строим "дозорную башню" на двух сервоприводах.	Результаты практической деятельности
65					2	2	Строим "дозорную башню" на двух сервоприводах.	Результаты практической деятельности
66				1	1	2	Знакомство с электродвигателем. Знакомство с транзистором. Подключение двигателя, управление вращением с помощью ШИМ.	Результаты практической деятельности
67				2		2	Управление направлением вращения двигателя постоянного тока помощью H-моста. Знакомство с программой Fridzing.	Результаты практической деятельности

68				1	1	2	Сборка Н-моста, управление его работой.	Результаты практической деятельности
69					2	2	Сборка Н-моста, управление его работой.	Результаты практической деятельности
70				2		2	Резервно-консультационное занятие.	промежуточный
71				1	1	2	Знакомимся с семисигментным индикатором и сдвиговым регистром 74НС595.	Результаты практической деятельности
72				1	1	2	Управляем семисигментным индикатором с помощью сдвигового регистра 74НС595.	Результаты практической деятельности
73				1	1	2	Управляем двумя семисигментными индикаторами с помощью сдвигового регистра 74НС595. Динамическая индикация.	Результаты практической деятельности
74					2	2	Управляем двумя семисигментными индикаторами с помощью сдвигового регистра 74НС595. Динамическая индикация.	Результаты практической деятельности
75				1	1	2	Учимся переводить двоичный код в десятичный.	Результаты практической деятельности
76				1	1	2	Программируем секундомер.	Результаты практической деятельности
77				1	1	2	Программируем вольтметр.	Результаты практической деятельности
78				1	1	2	Пишем программу для двух 74НС595 для управления ими 16 светодиодами.	Результаты практической деятельности
79				1	1	2	Создаём световое шоу из 16 светодиодов.	Результаты практической деятельности
80					2	2	Подключаем к двум 74НС595 32 разрядную светодиодную матрицу.	Результаты практической деятельности
81					2	2	Подключаем к двум 74НС595 32 разрядную светодиодную матрицу.	Результаты практической деятельности

82					2	2	Создаём проект анимации на 32 разрядной матрице.	Результаты практической деятельности
83					2	2	Создаём проект анимации на 32 разрядной матрице.	Результаты практической деятельности
84				2		2	Итоговое занятие	ИТОГОВЫЙ
ИТОГО				46	98	144		

2 год обучения

№	месяц	число		Форма занятия		Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
		план	факт	теория	практика			
1				2		2	Инструктаж по ТБ. Повторение теории и практики 1 года обучения.	Входящий
2					2	2	Повторение теории и практики 1 года обучения.	Результаты практической деятельности
3				1	1	2	Программирование в Arduino IDE. Передаём сигнал "SOS".	Результаты практической деятельности
4				1	1	2	Делаем азбуку Морзе. Знакомимся с оператором <code>switch case</code> .	Результаты практической деятельности
5				1	1	2	Делаем азбуку Морзе. Различия между <code>char</code> и <code>int</code> .	Результаты практической деятельности
6				1	1	2	Как Arduino общается с компьютером. USB и последовательный порт, параллельный порт, UART.	Результаты практической деятельности
7				1	1	2	Учимся общаться с Arduino: <code>serial</code> , <code>baud</code> , <code>read</code> , <code>write</code> , <code>print</code> , <code>println</code> , <code>available</code> .	Результаты практической деятельности
8					2	2	Общаемся с Arduino с помощью азбуки Морзе.	Результаты практической деятельности

9				1	1	2	Создаём компьютерное приложение. Знакомство с Processing.	Результаты практической деятельности
10				1	1	2	Плата Arduino управляет приложением на Processing.	Результаты практической деятельности
11				1	1	2	Отправка данных из Processing-приложения в Arduino.	Результаты практической деятельности
12				1	1	2	Интерфейс Processing.	Результаты практической деятельности
13				1	1	2	Знакомимся с основами языка программирования в Processing.	Результаты практической деятельности
14				1	1	2	Выводим цифровые значения с пинов Arduino на монитор в Processing.	Результаты практической деятельности
15				1	1	2	Выводим кривую значений с пинов Arduino на монитор в Processing.	Результаты практической деятельности
16				1	1	2	Программируем в Processing. Изменяем цвет.	Результаты практической деятельности
17					2	2	Работа над индивидуальными проектами.	Результаты практической деятельности
18				1	1	2	Программируем в Processing. Строим объекты.	Результаты практической деятельности
19				1	1	2	Программируем в Processing. Строим объекты.	Результаты практической деятельности
20				1	1	2	Программируем в Processing. Строим объекты.	Результаты практической деятельности
21				1	1	2	Программируем в Processing. Строим объекты.	Результаты практической деятельности
22				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	Результаты практической деятельности

23				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	Результаты практической деятельности
24				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	Результаты практической деятельности
25				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	Результаты практической деятельности
26				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	Результаты практической деятельности
27				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	Результаты практической деятельности
28				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	Результаты практической деятельности
29				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	Результаты практической деятельности
30				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём анимацию.	Результаты практической деятельности
31					2	2	Программируем в Processing. Создаём анимацию.	Результаты практической деятельности
32					2	2	Программируем в Processing. Создаём анимацию.	Результаты практической деятельности
33					2	2	Работа над индивидуальными проектами. Инструктаж по ТБ.	беседа
34				1	1	2	Знакомимся с жидкокристаллическим дисплеем. Как работает текстовый дисплей.	Результаты практической деятельности
35				1	1	2	Как вывести приветствие: библиотека, класс, объект.	Результаты практической деятельности
36				1	1	2	Как вывести русскую надпись.	Результаты практической деятельности

37					2	2	Экспериментируем с дисплеем.	Результаты практической деятельности
38					2	2	Экспериментируем с дисплеем.	Результаты практической деятельности
39				1	1	2	Передача данных на расстояние. Радиопередатчик и приёмник.	Результаты практической деятельности
40				1	1	2	Передаём информацию азбукой Морзе на другой компьютер.	Результаты практической деятельности
41					2	2	Общаемся с помощью азбуки Морзе.	Результаты практической деятельности
42				1	1	2	Знакомимся с ИК пультом управления.	Результаты практической деятельности
43				1	1	2	Управляем серводвигателем с помощью ИК пульта управления.	Результаты практической деятельности
44					2	2	Подключаем ЖК дисплей, выводим на него значения углов поворота.	Результаты практической деятельности
45					2	2	Пишем програму для 32 разрядной светодиодной матрицы.	Результаты практической деятельности
46					2	2	Пишем програму для 32 разрядной светодиодной матрицы.	Результаты практической деятельности
47					2	2	Пишем програму для 32 разрядной светодиодной матрицы.	Результаты практической деятельности
48				1	1	2	Управляем режимами работы матрицы с помощью ИК пульта.	Результаты практической деятельности
49				1	1	2	Управляем режимами работы матрицы с помощью ИК пульта.	Результаты практической деятельности
50				1	1	2	Знакомство с bluetooth модулем для Arduino.	Результаты практической деятельности

51				1	1	2	Подключаем Arduino к Смартфону. Что такое гироскоп.	Результаты практической деятельности
52				1	1	2	Управляем режимами работы матрицы со сматрфона.	Результаты практической деятельности
53				1	1	2	Управляем режимами работы матрицы со сматрфона.	Результаты практической деятельности
54				1	1	2	Управляем серводвигателем со сматрфона, выводим на ЖК дисплей значения углов поворота.	Результаты практической деятельности
55				2		2	Резервно-консультационные занятия.	промежуточный
56				1	1	2	Знакомство с программой Fridzing.	Результаты практической деятельности
57				1	1	2	Строим драйвер эл. двигателя на транзисторах (H-мост).	Результаты практической деятельности
58					2	2	Строим драйвер эл. двигателя на транзисторах (H-мост).	Результаты практической деятельности
59				1	1	2	Знакомство с драйвером двигателей L293D	Результаты практической деятельности
60					2	2	Подключаем двигатели к L293D	Результаты практической деятельности
61				1	1	2	Проектируем колёсного робота на Arduino.	Результаты практической деятельности
62				1	1	2	Строим колёсного робота на Arduino.	Результаты практической деятельности
63					2	2	Строим колёсного робота на Arduino.	Результаты практической деятельности
64				1	1	2	Подключаем Arduino робота к Смартфону.	Результаты практической деятельности

65					2	2	Управляем роботом с помощью Смартфона.	результаты практической деятельности
66				1	1	2	Управляем роботом с помощью гироскопа на Смартфоне.	результаты практической деятельности
67					2	2	Управляем роботом с помощью гироскопа на Смартфоне.	результаты практической деятельности
68				1	1	2	Знакомимся с датчиком линии.	результаты практической деятельности
69				1	1	2	Проектируем робота для движения по линии с цифровыми датчиками на Arduino.	результаты практической деятельности
70				1	1	2	Строим робота для движения по линии с цифровыми датчиками на Arduino.	результаты практической деятельности
71					2	2	Строим робота для движения по линии с цифровыми датчиками на Arduino.	результаты практической деятельности
72				2		2	Итоговое занятие	ИТОГОВЫЙ

60 84 144

3 год обучения

№	месяц	число		Форма занятия		Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля
		план	факт	теория	практика			
1				2		2	Инструктаж по ТБ. Воспроизведение усвоенных знаний и действий 1 года обучения.	входящий
2					2	2	Воспроизведение усвоенных знаний и действий 1 года обучения.	результаты практической деятельности
3				1	1	2	Программирование в Arduino IDE. Передаём сигнал "SOS".	результаты практической деятельности

4				1	1	2	Делаем азбуку Морзе. Знакомимся с оператором <code>switch case</code> .	результаты практической деятельности
5				1	1	2	Делаем азбуку Морзе. Различия между <code>char</code> и <code>int</code> .	результаты практической деятельности
6				1	1	2	Как Arduino общается с компьютером. USB и последовательный порт, параллельный порт, UART.	результаты практической деятельности
7				1	1	2	Учимся общаться с Arduino: <code>serial</code> , <code>baud</code> , <code>read</code> , <code>write</code> , <code>print</code> , <code>println</code> , <code>available</code> .	результаты практической деятельности
8					2	2	Общаемся с Arduino с помощью азбуки Морзе.	результаты практической деятельности
9				1	1	2	Создаём компьютерное приложение. Знакомство с Processing.	результаты практической деятельности
10				1	1	2	Плата Arduino управляет приложением на Processing.	результаты практической деятельности
11				1	1	2	Отправка данных из Processing-приложения в Arduino.	результаты практической деятельности
12				1	1	2	Интерфейс Processing.	результаты практической деятельности
13				1	1	2	Знакомимся с основами языка программирования в Processing.	результаты практической деятельности
14				1	1	2	Выводим цифровые значения с пинов Arduino на монитор в Processing.	результаты практической деятельности
15				1	1	2	Выводим кривую значений с пинов Arduino на монитор в Processing.	результаты практической деятельности
16				1	1	2	Программируем в Processing. Изменяем цвет.	результаты практической деятельности
17				2		2	Резервно-консультационные занятия.	промежуточный

18				1	1	2	Программируем в Processing. Строим объекты.	результаты практической деятельности
19				1	1	2	Программируем в Processing. Строим объекты.	результаты практической деятельности
20				1	1	2	Программируем в Processing. Строим объекты.	результаты практической деятельности
21				1	1	2	Программируем в Processing. Строим объекты.	результаты практической деятельности
22				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	результаты практической деятельности
23				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	результаты практической деятельности
24				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	результаты практической деятельности
25				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	результаты практической деятельности
26				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	результаты практической деятельности
27				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	результаты практической деятельности
28				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	результаты практической деятельности
29				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём движение.	результаты практической деятельности
30				1	1	2	Программируем в Processing. Создаём анимацию.	результаты практической деятельности
31					2	2	Программируем в Processing. Создаём анимацию.	результаты практической деятельности

32				2	2	Программируем в Processing. Создаём анимацию.	результаты практической деятельности
33			2		2	Резервно-консультационные занятия. Инструктаж по ТБ.	беседа
34			1	1	2	Знакомимся с жидкокристаллическим дисплеем. Как работает текстовый дисплей.	результаты практической деятельности
35			1	1	2	Как вывести приветствие: библиотека, класс, объект.	результаты практической деятельности
36			1	1	2	Как вывести русскую надпись.	результаты практической деятельности
37				2	2	Экспериментируем с дисплеем.	результаты практической деятельности
38				2	2	Экспериментируем с дисплеем.	результаты практической деятельности
39			1	1	2	Передача данных на расстояние. Радиопередатчик и приёмник.	результаты практической деятельности
40			1	1	2	Передаём информацию азбукой Морзе на другой компьютер.	результаты практической деятельности
41				2	2	Общаемся с помощью азбуки Морзе.	результаты практической деятельности
42			1	1	2	Знакомимся с ИК пультом управления.	результаты практической деятельности
43			1	1	2	Управляем серводвигателем с помощью ИК пульта управления.	результаты практической деятельности
44				2	2	Подключаем ЖК дисплей, выводим на него значения углов поворота.	результаты практической деятельности
45				2	2	Пишем програму для 32 разрядной светодиодной матрицы.	результаты практической деятельности

46					2	2	Пишем програму для 32 разрядной светодиодной матрицы.	результаты практической деятельности
47					2	2	Пишем програму для 32 разрядной светодиодной матрицы.	результаты практической деятельности
48				1	1	2	Управляем режимами работы матрицы с помощью ИК пульта.	результаты практической деятельности
49				1	1	2	Управляем режимами работы матрицы с помощью ИК пульта.	результаты практической деятельности
50				1	1	2	Знакомство с bluetooth модулем для Arduino.	результаты практической деятельности
51				1	1	2	Подключаем Arduino к Смартфону. Что такое гироскоп.	результаты практической деятельности
52				1	1	2	Управляем режимами работы матрицы со сматрфона.	результаты практической деятельности
53				1	1	2	Управляем режимами работы матрицы со сматрфона.	результаты практической деятельности
54				1	1	2	Управляем серводвигателем со сматрфона, выводим на ЖК дисплей значения углов поворота.	результаты практической деятельности
55				2		2	Резервно-консультационные занятия.	промежуточный
56				1	1	2	Знакомство с программой Fridzing.	результаты практической деятельности
57				1	1	2	Строим драйвер эл. двигателя на транзисторах (H-мост).	результаты практической деятельности
58					2	2	Строим драйвер эл. двигателя на транзисторах (H-мост).	результаты практической деятельности
59				1	1	2	Знакомство с драйвером двигателей L293D	результаты практической деятельности

60				2	2	Подключаем двигатели к L293D	результаты практической деятельности
61			1	1	2	Проектируем колёсного робота на Arduino.	результаты практической деятельности
62			1	1	2	Строим колёсного робота на Arduino.	результаты практической деятельности
63				2	2	Строим колёсного робота на Arduino.	результаты практической деятельности
64			1	1	2	Подключаем Arduino робота к Смартфону.	результаты практической деятельности
65				2	2	Управляем роботом с помощью Смартфона.	результаты практической деятельности
66			1	1	2	Управляем роботом с помощью гироскопа на Смартфоне.	результаты практической деятельности
67				2	2	Управляем роботом с помощью гироскопа на Смартфоне.	результаты практической деятельности
68			1	1	2	Знакомимся с датчиком линии.	результаты практической деятельности
69			1	1	2	Проектируем робота для движения по линии с цифровыми датчиками на Arduino.	результаты практической деятельности
70			1	1	2	Строим робота для движения по линии с цифровыми датчиками на Arduino.	результаты практической деятельности
71				2	2	Строим робота для движения по линии с цифровыми датчиками на Arduino.	результаты практической деятельности
72			2		2	Итоговое занятие	ИТОГОВЫЙ

60 84 144

Базовая основа для разработки программы

Целеполагание и принципы обучения, развития и воспитания данной программы основываются на нормативно-правовых документах федерального и муниципального уровней, а именно:

- Федеральный Закон от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – ФЗ) (в редакции 2020 г.);
- Федеральный закон от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;
- Федеральный закон РФ от 24.07.1998 № 124-ФЗ «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации» (в редакции 2013 г.);
- Стратегия развития воспитания в РФ на период до 2025 года (распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Концепция развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014г. № 1726-р) (далее -Концепция);
- Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.
- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка» (утвержден на заседании проектного комитета по национальному проекту «Образование» 07декабря 2018 г., протокол № 3);
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.05.2018 № 298 «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (в редакции 2020 г.);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Примерная программа воспитания. Утверждена на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию 2.06.2020 г. (<http://form.instrao.ru>);
- Методические рекомендации по разработке программ воспитания.
- Устав МБОУ Баганская СОШ №1

Оценочные материалы

Тест для итоговой аттестации 1 год обучение.

Вопрос 1. Для сборки электрических схем без пайки используют...

1. макетную плату
2. клемники
3. печатную плату

Вопрос 2. Программу для Arduino называют ...

1. алгоритм
2. скетч
3. setup

Вопрос 3. При запуске Arduino процедура setup выполняется ...

1. каждые 20 миллисекунд
2. бесконечно
3. только один раз

Вопрос 4. Анод(длинная ножка светодиода) подключается к ..

1. к плюсу
2. к минусу
3. к плюсу и минусу

Вопрос 5. Плату Arduino можно подключить к

- питанию1. 7-12 в
2. до 5 в
3. до 12 в

Вопрос 6. Пьезодинамик состоит из мембраны, на который нанесена ...

1. металлическая пластина
2. пьезоэлектрическая керамика
3. магнитное покрытие

Вопрос 7. Воспроизведение звука на Arduino выполняется функцией

- ...1. delay(1000);
2. delay();
3. tone();

Вопрос 8. По сравнению с динамиками пьезоизлучатели имеют ...

1. простую конструкцию
2. высокую стоимость
3. высокое потребление энергии

Вопрос 9. При работе Arduino процедура loop() выполняется ...

1. в бесконечном цикле
2. каждые 1000 миллисекунд
3. один раз.

Вопрос 10. Для оперативной памяти в компьютерах используют...

1. жесткий диск
2. конденсатор
3. транзистор

Вопрос 11. Аналоговые сигналы чувствительны к воздействию...

1. шумов
2. помех
3. шумов и помех.

Вопрос 12. Аналоговые сигналы характеризуются тем, что

1. передаются в виде единиц и нулей
2. не подвержены искажениям при передаче
3. непрерывно изменяются во времени.