



ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

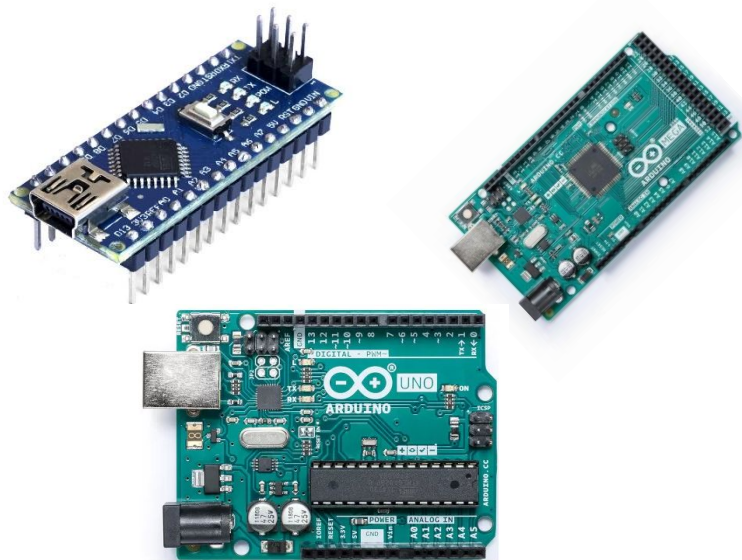
# Введение в проектную деятельность

Лекция 1: Введение. Цифровые порты ввода-вывода

Кучман Алёна Владимировна  
[avm82@tpu.ru](mailto:avm82@tpu.ru)

А<sup>р</sup>ду<sup>и</sup>но - аппаратно-программные средства для создания простых систем автоматизации процессов, электроники, автоматики и робототехники.

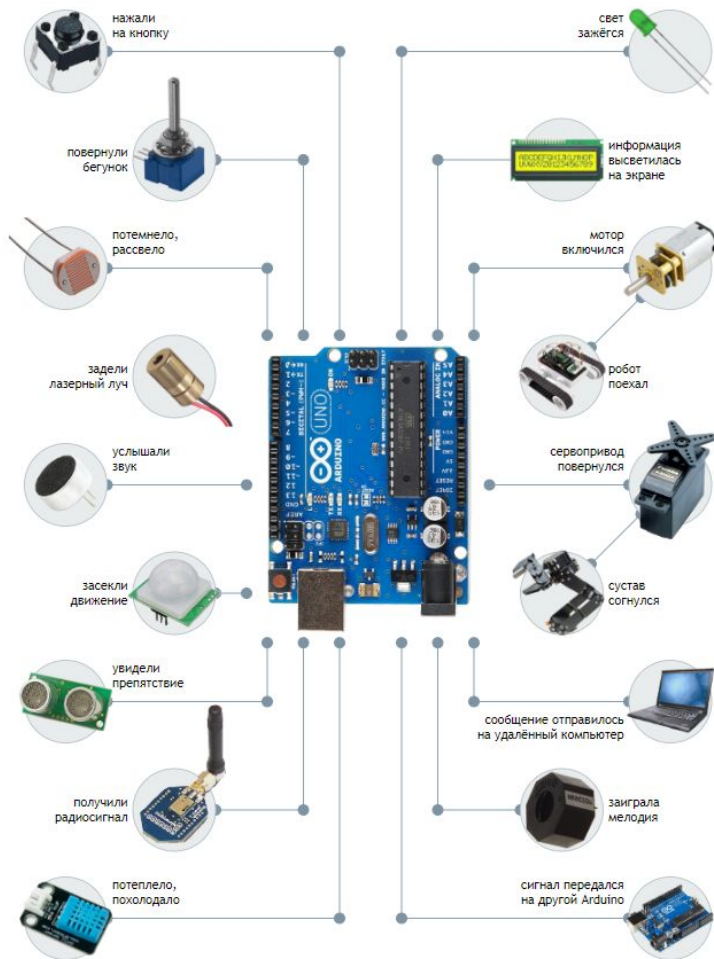
Аппаратная часть



Программная часть

А<sup>р</sup>ду<sup>и</sup>но IDE – интегрированная среда разработки





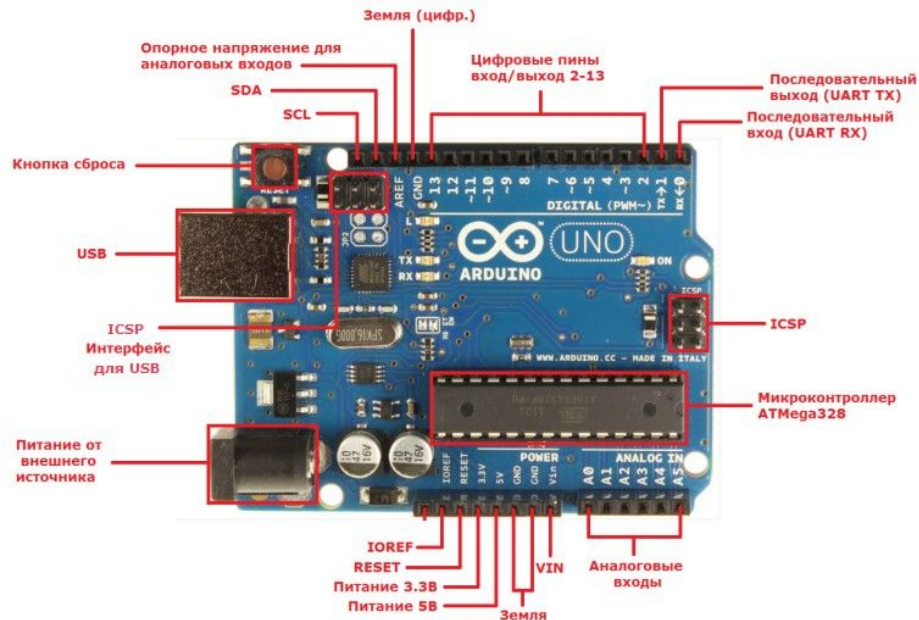
# Аппаратная часть

**Arduino Uno R3** выполнена на микроконтроллере **ATmega328** и содержит:

- 14 цифровых портов входа-выхода ( 6 из них поддерживают режим *ШИМ* модуляции);
- 6 аналоговых входов;
- USB порт;
- разъем питания;
- разъем внутрисхемного программирования;
- кнопка сброса.

**Микроконтроллер** — микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Процессор + ОЗУ, ПЗУ и периферийные устройства.

# Аппаратная часть



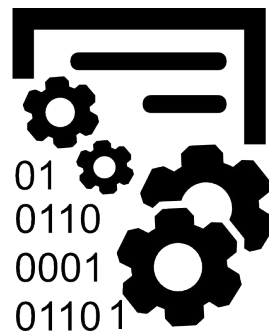
**Arduino Uno R3** выполнена на микроконтроллере **ATmega328** и содержит:

- 14 цифровых портов входа-выхода ( 6 из них поддерживают режим *ШИМ* модуляции);
- 6 аналоговых входов;
- USB порт;
- разъем питания;
- разъем внутрисхемного программирования;
- кнопка сброса.

**Микроконтроллер** — микросхема, предназначенная для управления электронными устройствами. Процессор + ОЗУ, ПЗУ и периферийные устройства.

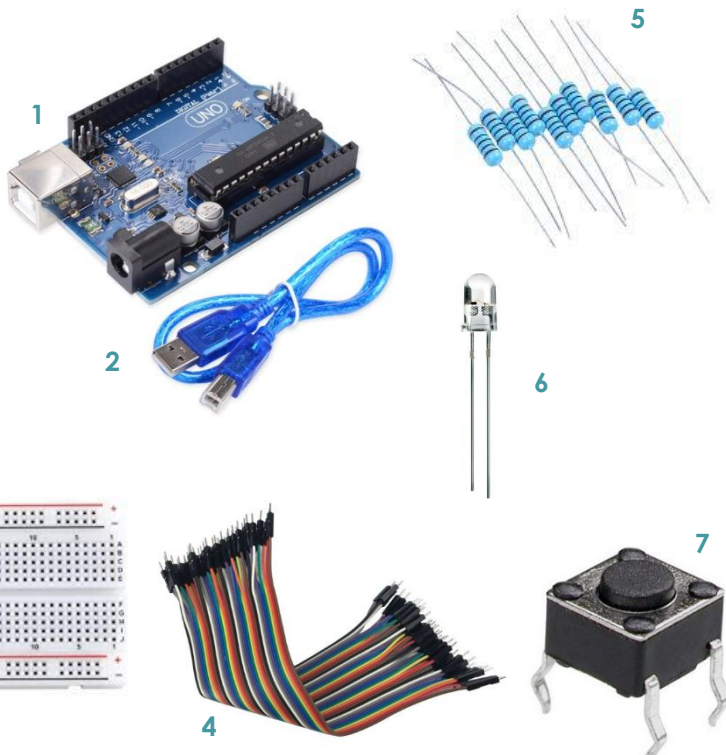
# Цифровой сигнал

Цифровой сигнал представлен последовательностью цифровых значений. Чаще всего применяются двоичные цифровые сигналы (“0” и “1”), так как они используются в двоичной электронике и легче кодируются. Так, например, сигнал с тактовой кнопки может быть равен “1”, если кнопка нажата и “0” если не нажата.



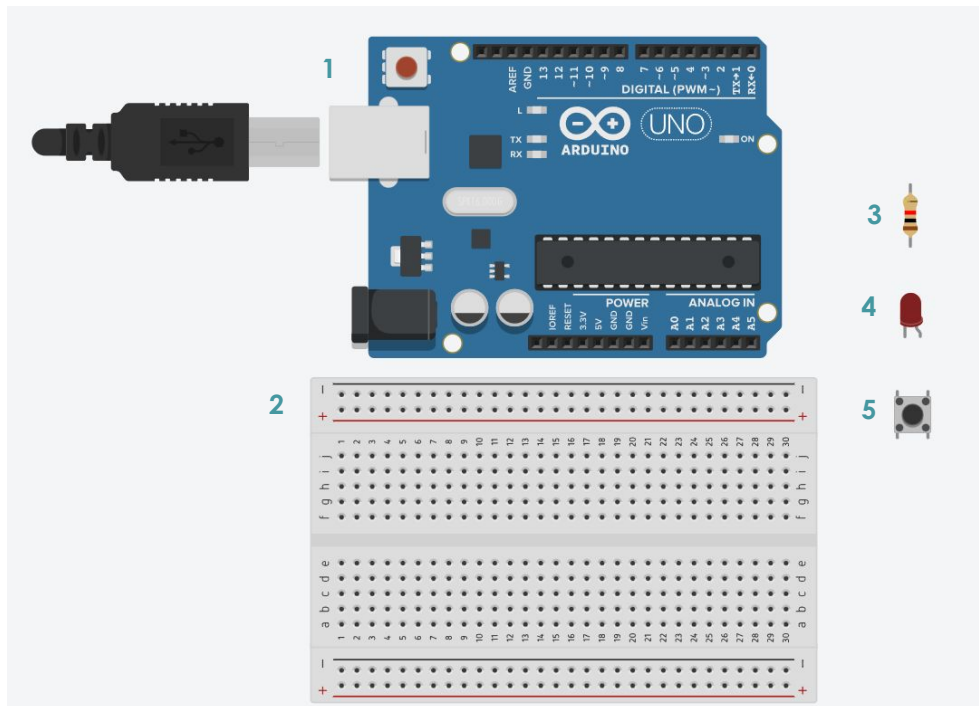
# Оборудование необходимое для выполнения лабораторной работы № 1

1. Arduino Uno
2. USB кабель
3. Макетная плата
4. Провода «папа-папа»
5. Резисторы
6. Светодиоды
7. Тактовые кнопки



# Оборудование необходимое для выполнения лабораторной работы № 1 в Tinkercad

1. Arduino Uno с USB кабелем
2. Макетная плата
3. Резисторы
4. Светодиоды
5. Тактовые кнопки



# Подключение тактовой кнопки и светодиода

Кнопка – устройство замыкающее и размыкающее электрическую цепь.

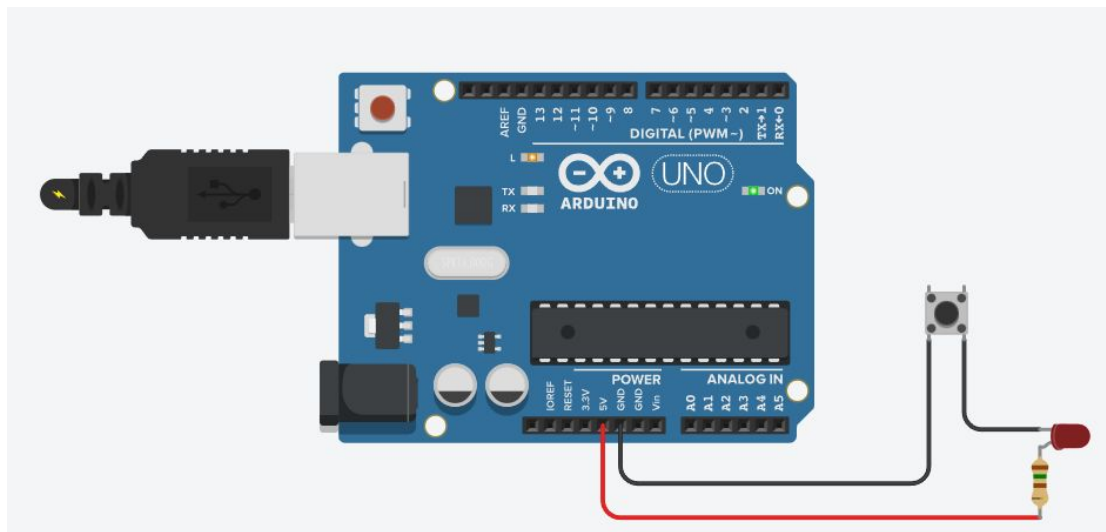
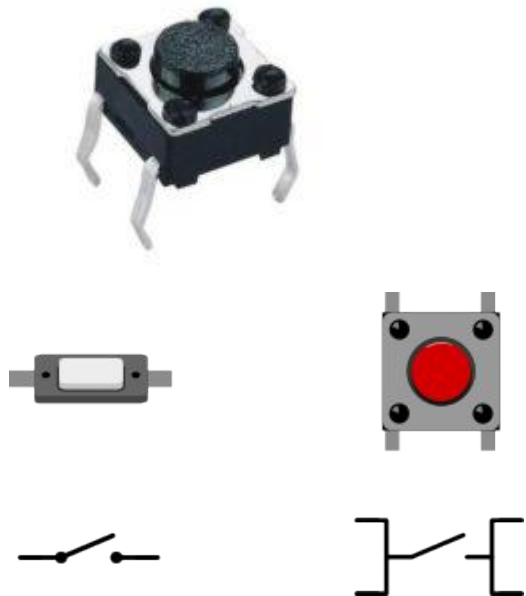
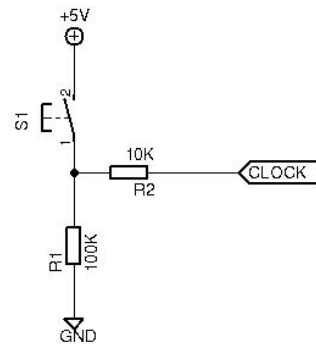


Схема с Arduino в качестве источника питания, светодиода, ограничительного резистора номиналом 220 Ом и кнопки, которая будет замыкать и размыкать цепь.

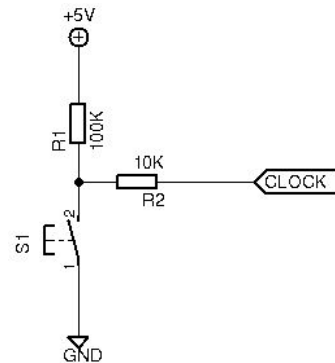


# Подключение тактовой кнопки и светодиода

Для начала необходимо подать питание с Arduino Uno на шину питания макетной платы, затем, для подключения кнопки, подвести плюс питания на кнопку и через резистор (во избежание короткого замыкания) пустить на землю; для снятия цифрового сигнала (нажата кнопка или нет) необходимо подтянуть цифровой пин в цепь.

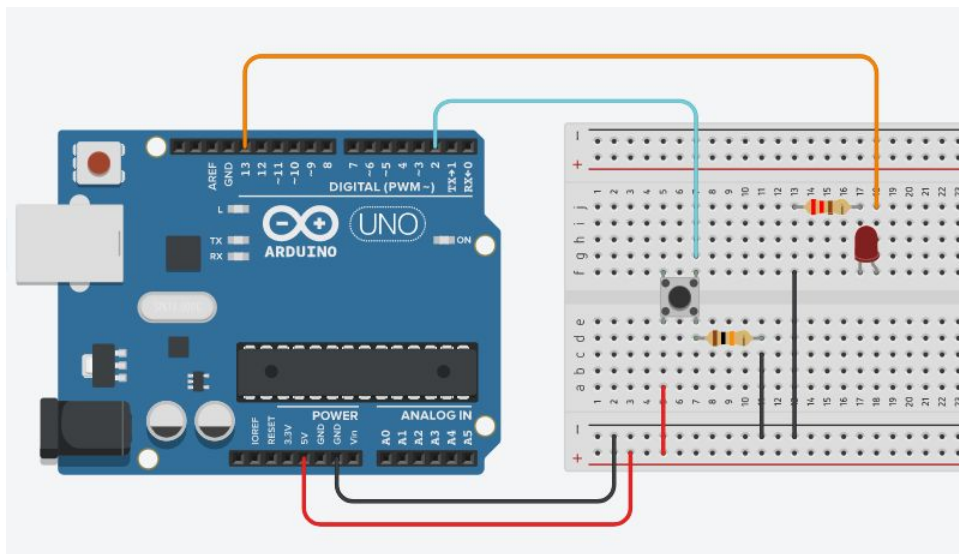
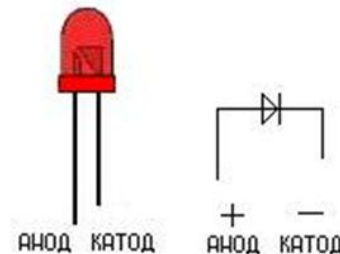


Если цифровой сигнал снимать между плюсом питания и кнопкой, то при нажатии на кнопку на контроллер придет значение "0", если наоборот - "1"



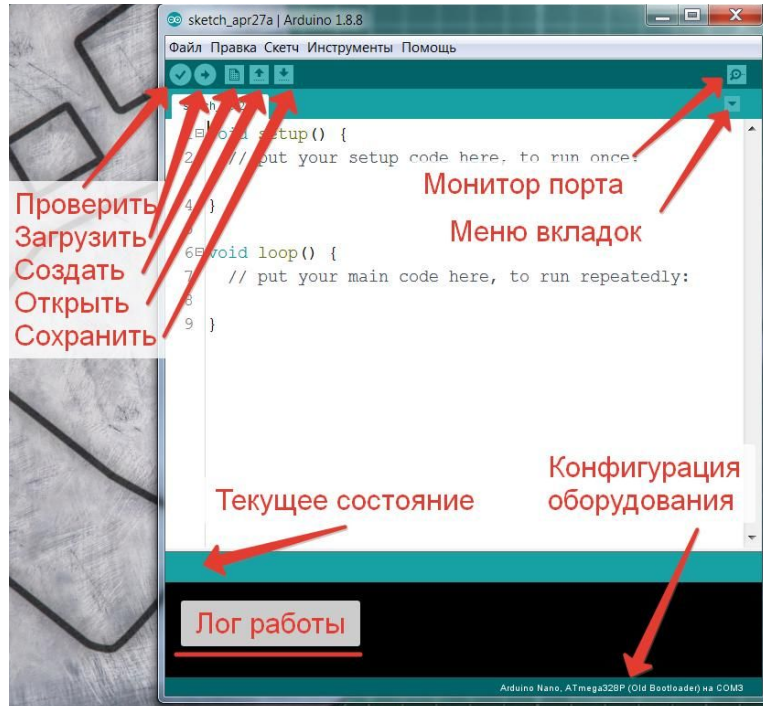
# Подключение тактовой кнопки и светодиода

Для управления светодиодом, необходимо подвести пин, генерирующий управляющий сигнал на анод светодиода, а катод пустить на минус питания через резистор (собственное сопротивление диода мало и без резистора, ограничивающего ток, он перегорит).



# Программная часть

## Официальная среда программирования Arduino IDE



Отладочный код для проверки работоспособности платы и IDE.

1. Необходимо подключить плату к компьютеру с помощью USB кабеля (по необходимости произвести установку драйверов).
2. Запустить Arduino IDE
3. В инструментах выбрать плату Arduino Uno и нужный порт.
4. Зайти в Файл - Примеры - 0.1 Basics – Blink.
5. Нажать кнопка Загрузка.

После этого светодиод на плате, обозначенный L должен мигать.

# Программирование тактовой кнопки и светодиода

Данная программа должна управлять светодиодом с помощью кнопки: при нажатой кнопке светодиод светится, при отжатой кнопке светодиод не светится.

```
#define button 2    //Обозначение пина к которому подключен кнопка
#define led_pin 13  //Обозначение пин к которому подключен светодиод

void setup() { //Функция инициализации переменных
    pinMode(button, INPUT); //Переводим указанный пин в режим считывания данных
    pinMode(led_pin, OUTPUT); //Переводим указанный порт в режим вывода данных
}

void loop() { //Функция, которая постоянно вызывается. Обычно в ней происходят
    основные действия
    digitalWrite(led_pin, digitalRead(button)); //Записываем в порт, к которому
    подключен светодиод, состояние которое приходит с кнопки, т.е. 0 или 1
    delay(50); //Задержка для нормализации работы кнопки, то есть гашениядребезга
}
```

Данная программа должна управлять двумя светодиодами с помощью двух кнопок: при нажатии на первую кнопку первый светодиод загорается, второй выключается, при нажатии на вторую кнопку, второй светодиод загорается, первый выключается

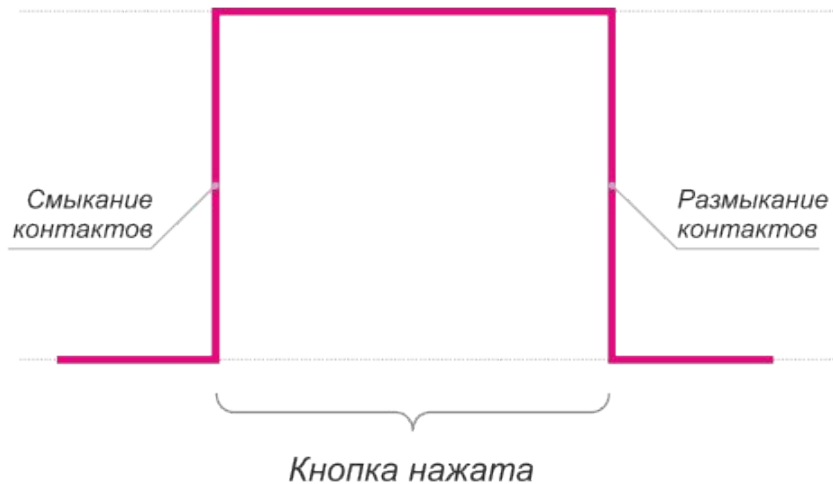
```
1. #define button1 3 //Обозначение пина к которому подключена кнопка №1
2. #define button2 4 //Обозначение пина к которому подключена кнопка №2
3. #define led1_pin 5 //Обозначение пина к которому подключен светодиод №3
4. #define led2_pin 6 //Обозначение пина к которому подключен светодиод №4

5. bool flag = 0; //Обозначение булевой переменной - флаг

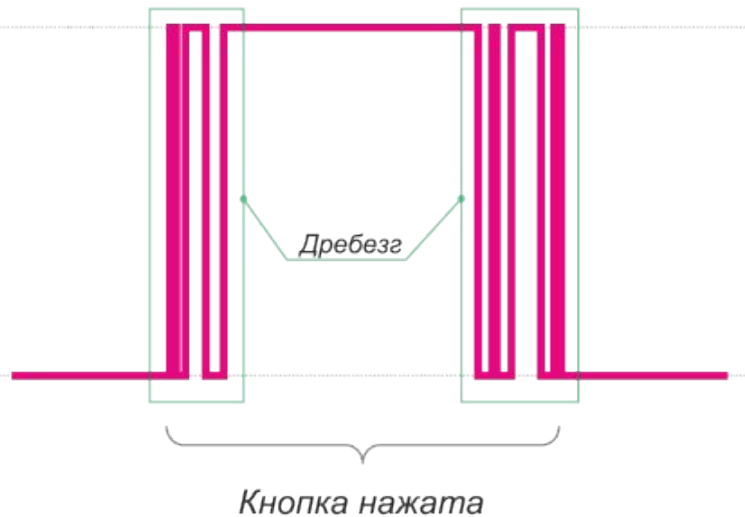
6. void setup() {
7.     pinMode(button1, INPUT); //Переводим указанный пин в режим считывания данных
8.     pinMode(button2, INPUT); //Переводим указанный пин в режим считывания данных
9.     pinMode(led1_pin, OUTPUT); //Переводим указанный порт в режим вывода данных
10.    pinMode(led2_pin, OUTPUT); //Переводим указанный порт в режим вывода данных
11. }
12.
13. void loop() {
14.     if(digitalRead(button1) == 1 && flag == 0){ //Считываем значение кнопки и проверяем опущен ли флаг
15.         flag = 1; //Поднимаем флаг
16.         delay(50); //Задержка для нормализации работы кнопки, то есть гашения дребезга
17.     }
18.     if(flag == 1){ //Если флаг поднят
19.         digitalWrite(led1_pin, HIGH); //Записываем в порт, к которому подключен светодиод №1 значение высокого напряжения
20.         digitalWrite(led2_pin, LOW); //Записываем в порт, к которому подключен светодиод №2 значение низкого напряжения
21.     }
22.     if(digitalRead(button2) == 1 && flag == 1){ //Поднят ли флаг
23.         flag = 0; //Опускаем флаг
24.         delay(50); //задержка для нормализации работы кнопки, то есть гашения дребезга
25.     }
26.     if(flag == 0){ //Если флаг опущен
27.         digitalWrite(led1_pin, LOW); //Записываем в порт, к которому подключен светодиод №1 значение низкого напряжения
28.         digitalWrite(led2_pin, HIGH); //Записываем в порт, к которому подключен светодиод №2 значение высокого напряжения
29.     }
30. }
```

# Дребезг кнопки

Идеальное нажатие кнопки



Реальное нажатие кнопки



Решение: `delay(50)`

# Содержание отчета

1. Титульный лист с указанием варианта задания.
2. Цель работы.
3. Задание согласно варианту.
4. Описание оборудования, использованного для реализации задания.
5. Собранный схема подключения согласно варианту.
6. Блок-схема алгоритма для задания согласно варианту.
7. Программный код для задания по варианту.
8. Результат работы программы.
9. Выводы.



# Общие требования к оформлению

1. Отчет выполняется на листах А4 с размерами полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее - 20 мм, шрифтом Times New Roman 14 междустрочный интервал 1,5.
2. Абзацный отступ выполняется одинаковым по всему тексту документа и равен 1,25 мм.
3. Страницы отчета следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. Титульный лист входит в нумерацию, но номер на нем не ставится.
4. Текст отчета может быть разделён на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая.
5. Интервалы до и после абзаца допускаются только для заголовков



# Требования к спискам

1. Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире. При необходимости ссылки в тексте ВКР на один из элементов перечисления вместо «тире» ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы «а» (за исключением букв е, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Простые перечисления отделяются запятой, сложные - точкой с запятой.

Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

Примеры:

Информационно-сервисная служба для обслуживания удаленных пользователей включает следующие модули:

- удаленный заказ,
- виртуальная справочная служба,
- виртуальный читальный зал.

Работа по оцифровке включала следующие технологические этапы:

- а) первичный осмотр и структурирование исходных материалов,
- б) сканирование документов,
- в) обработка и проверка полученных образов,
- г) структурирование оцифрованного массива,
- д) выходной контроль качества массивов графических образов.

7.6.4 Разрабатываемое сверхмощное устройство можно будет применять в различных отраслях реального сектора экономики:

- в машиностроении:
  - 1) для очистки отливок от формовочной смеси;
  - 2) для очистки лопаток турбин авиационных двигателей;
  - 3) для холодной штамповки из листа;
- в ремонте техники:
  - 1) устранение наслоений на внутренних стенках труб;
  - 2) очистка каналов и отверстий небольшого диаметра от грязи. \_\_\_\_

# Требования к рисункам

1. Иллюстрации располагаются по тексту документа сразу после первой ссылки или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста работы).
2. Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации должны иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок», его номер и наименование помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце.
3. Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце.

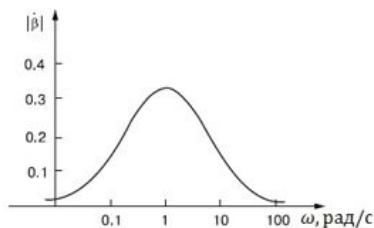
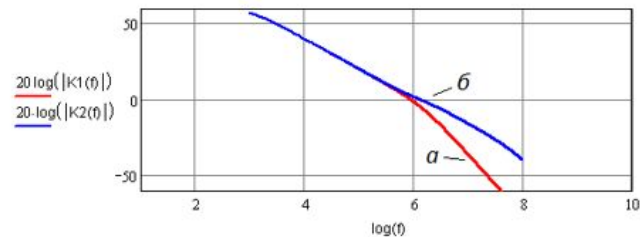


Рисунок 1 – Амплитудно-частотная характеристика избирательной цепи



а) одноканальный усилитель; б) двухканальный усилитель  
Рисунок 2 – ЛАЧХ усилителя первого и второго каналов

# Требования к листингам

1. Листинги выполняются шрифтом Times New Roman 12 межстрочный интервал 1.
2. Каждая строка в листинге нумеруется.
3. Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце.
4. При переносе части Листинга на другую страницу слово «Листинг», его номер и наименование указывают один раз слева над первой частью листинга, а над другими частями пишут слова «Продолжение листинга» и указывают номер листинга.

Листинг 1 – Название листинга

```
1. Строка кода // комментарий
2. Строка кода // комментарий
3. Строка кода
4.   if ()
5.   {
6.       Строка кода // комментарий
7.       Строка кода
8.       Строка кода
9.   {
10.Строка кода
```

Листинг 1 – Название листинга

```
1. Строка кода // комментарий
2. Строка кода // комментарий
3. Строка кода
```

2

Продолжение листинга 1

```
4.   {
5.       Строка кода // комментарий
6.       Строка кода
7.       Строка кода
8.   {
9.   Строка кода
```



ТОМСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

# Введение в проектную деятельность

Лекция 1: Введение. Цифровые порты ввода-вывода

Кучман Алёна Владимировна  
[avm82@tpu.ru](mailto:avm82@tpu.ru)