



# Бланк интерактивной демонстрации обработки сигналов



Научно-практическая конференция  
«Программное обеспечение и технологии  
программирования»



Имя создателя: Полина Мельянцева

Группа: ПО211

## Базовые сигналы: синусоида и косинусоида

Перед изучением модуляции важно понять основы гармонических сигналов, которые служат несущими колебаниями.

- **Синусоидальный сигнал:**

$$S(t) = A \cdot \sin(2\pi f t + \phi)$$

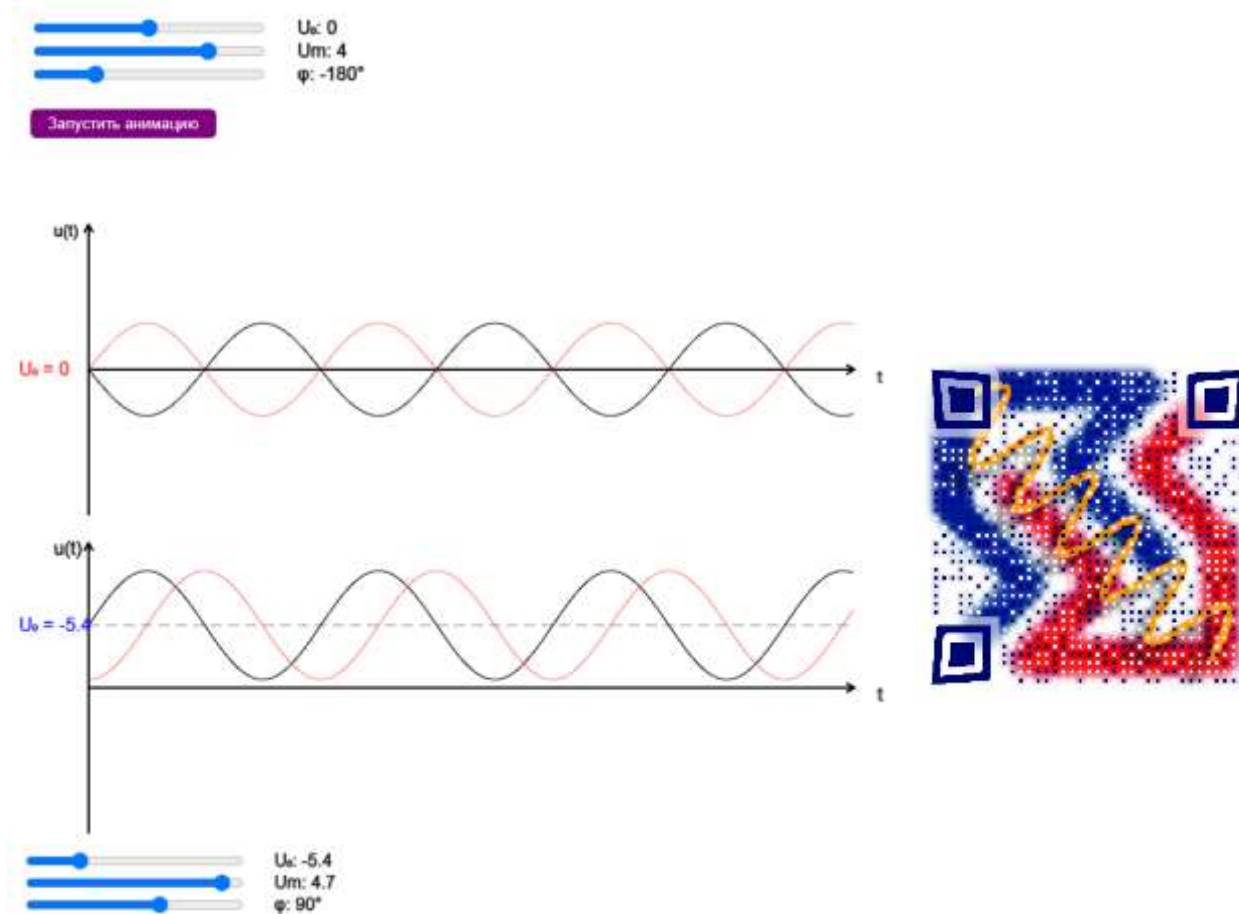
- **Косинусоидальный сигнал:**

$$S(t) = A \cdot \cos(2\pi f t + \phi).$$

$A$  — амплитуда,  
 $f$  — частота (Гц),  
 $t$  — время (с),  
 $\phi$  — фаза (рад).

Эти сигналы используются в качестве «несущих» при модуляции. Изменяя их параметры (амплитуду, частоту, фазу), можно кодировать информацию.

### Интерактивная демонстрация базовых сигналов:



Измените параметры сигнала (амплитуду, частоту) и наблюдайте за графиком.

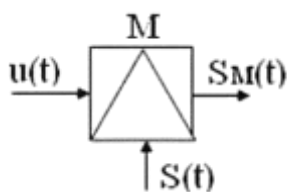
## Общие сведения о модуляции

**Модуляция** – это процесс преобразования одного или нескольких информационных параметров несущего колебания в соответствии с мгновенными значениями информационного сигнала.

**Использование модуляции позволяет:**

- согласовать параметры сигнала с параметрами линии
- повысить помехоустойчивость сигналов
- увеличить дальность передачи сигналов
- организовать многоканальные системы передачи (МСП с ЧРК)

Модуляция осуществляется в устройствах, называемых **модулятор**



$u(t)$  – модулирующий (информационный),

$S(t)$  – модулируемый (несущий),

$S_m(t)$  – модулированный сигналы.

**Виды аналоговой модуляции:**





- Амплитудная модуляция (АМ)
  - Частотная модуляция (ЧМ)
  - Фазовая модуляция (ФМ)
- } Угловая модуляция



## Амплитудная модуляция (АМ)

Амплитудная модуляция (АМ) — процесс изменения амплитуды несущего колебания в соответствии с мгновенными значениями модулирующего сигнала. Этот метод широко используется в радиовещании, где звук модулирует радиоволны.

График и QR-код для доступа к интерактивной демонстрации АМ с модулирующим сигналом гармонической формы:

  $\omega_0$  - частота несущего колебания: 3.39 рад/с (0.54 Гц)  
  $\Omega$  - частота модулирующего колебания: 0.50 рад/с (0.08 Гц)  
  $m_{am}$  - коэффициент амплитудной модуляции: 1.00 

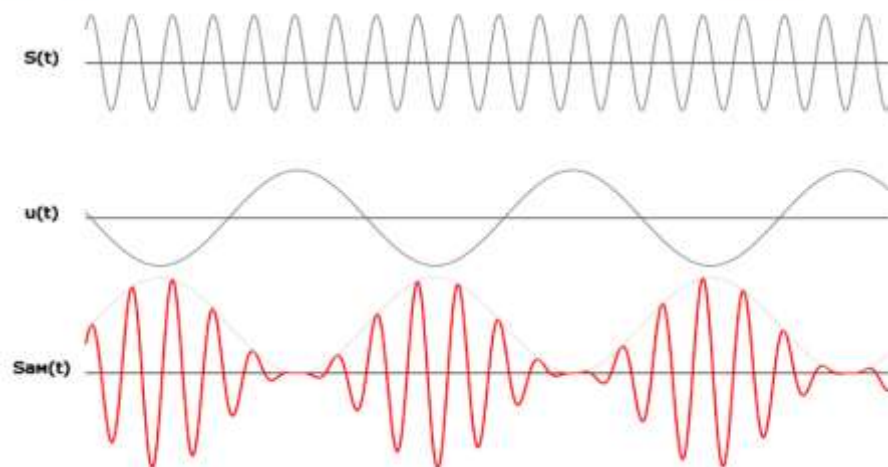



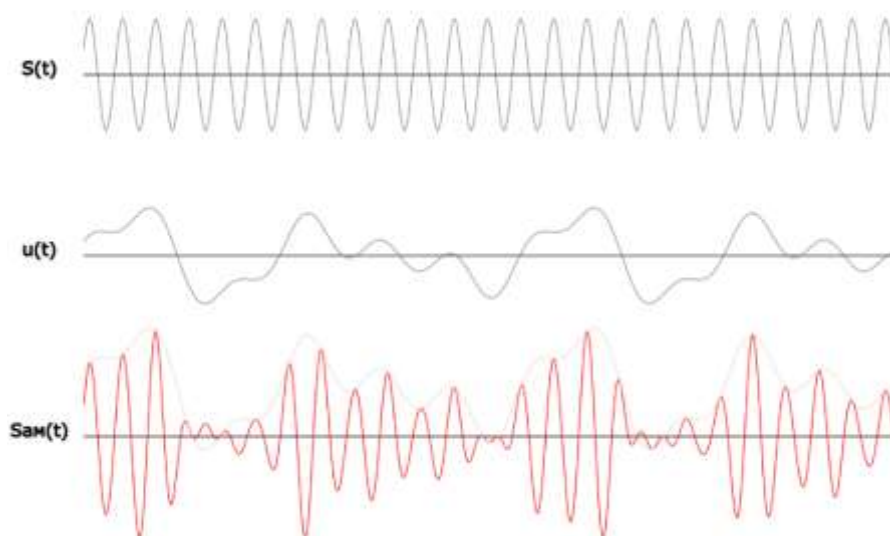


График и QR-код для доступа к интерактивной демонстрации АМ с модулирующим сигналом случайной формы:

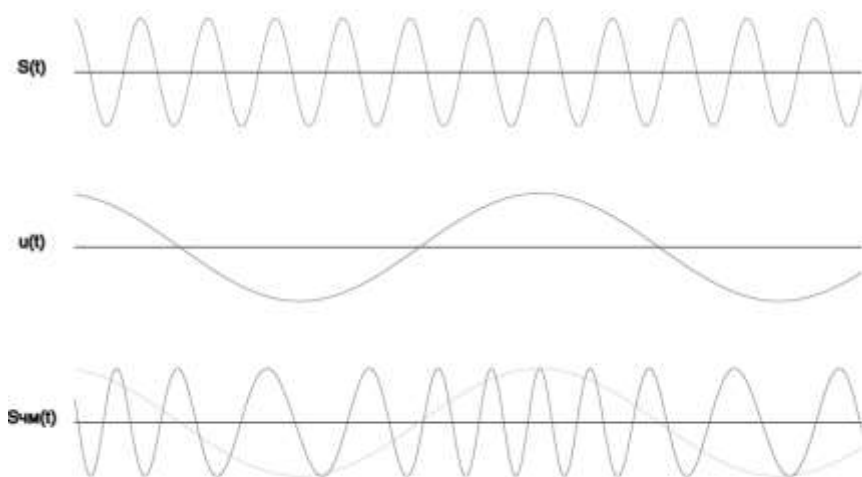
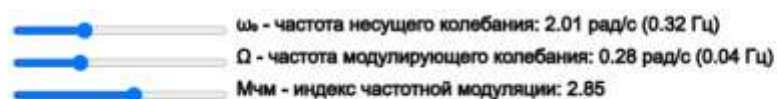
  $\omega_0$  - частота несущего колебания: 4.21 рад/с (0.67 Гц)  
  $m_{am}$  - коэффициент амплитудной модуляции: 1.27 



## Частотная модуляция (ЧМ)

**Частотная модуляция (ЧМ)** — процесс изменения частоты несущего колебания в соответствии с мгновенными значениями модулирующего колебания. FM используется в радиовещании и телевидении, обеспечивая более высокое качество звука и устойчивость к помехам.

График и QR-код для доступа к интерактивной демонстрации ЧМ:



## **Инструкции по использованию QR-кодов**

1. Откройте приложение для сканирования QR-кодов на вашем смартфоне.
2. Наведите камеру на QR-код.
3. Перейдите по ссылке, которая откроется на экране.

## **Заключение**

Данный бланк предоставляет учащимся возможность быстро получить доступ к интерактивным демонстрациям и углубить свои знания о методах обработки сигналов. Мы надеемся, что это поможет вам лучше понять принципы работы модуляции.