

Проектирование фильтра с конечной импульсной характеристикой (КИХ)

НЧ фильтр. Зададим положение граничных частот для выбранных полос.

```
ШаблонПолос := stack( 1 , 0 )
```

- две полосы: пропускания в НЧ области и задерживания в ВЧ

```
ВекторЧастот := stack( 0 , 0.2 , 0.25 , 0.5 )
```

- частоты задаются до половины нормализованной частоты дискретизации

```
Неравномерность := 1
```

- неравномерность АЧХ в полосе пропускания, дБ

```
Затухание := 40
```

- затухание в полосе задерживания, дБ

$$\Delta_p := 0.5 \cdot \left(1 - 10^{-\frac{\text{Неравномерность}}{20}} \right)$$

$$\Delta_p = 0.05$$

$$\Delta_s := 10^{-\frac{\text{Затухание}}{20}}$$

$$\Delta_s = 0.01$$

Оцениваем порядок фильтра:

$$\text{ПорядокФильтра} := \text{round} \left(\frac{-10 \cdot \log_{10} \left(\Delta_p \cdot \Delta_s \right) - 13}{14.6 \cdot 0.05}, 0 \right)$$

ПорядокФильтра = 27

$$\text{ВекторДопусков} := \text{stack} \left(1, \frac{\Delta_p}{\Delta_s} \right)$$

- формируем вектор допусков

Вычисляем коэффициенты КИХ-фильтра по методу Ремеза (алгоритм Parks-McClellan):

```
h := remez( ВекторЧастот , ШаблонПолос , ВекторДопусков , ПорядокФильтра )
```

Импульсная характеристика фильтра

```
for ii ∈ 1 ..ПорядокФильтра
```

$$\text{Кoeff} \quad \text{ii} \quad 1 := \text{ii} - 1 - \frac{\text{ПорядокФильтра} - 1}{2}$$

$$\text{Кoeff} \quad \text{ii} \quad 2 := h \quad \text{ii}$$

$$\text{Кoeff} \quad \text{ii} \quad 3 := "0"$$

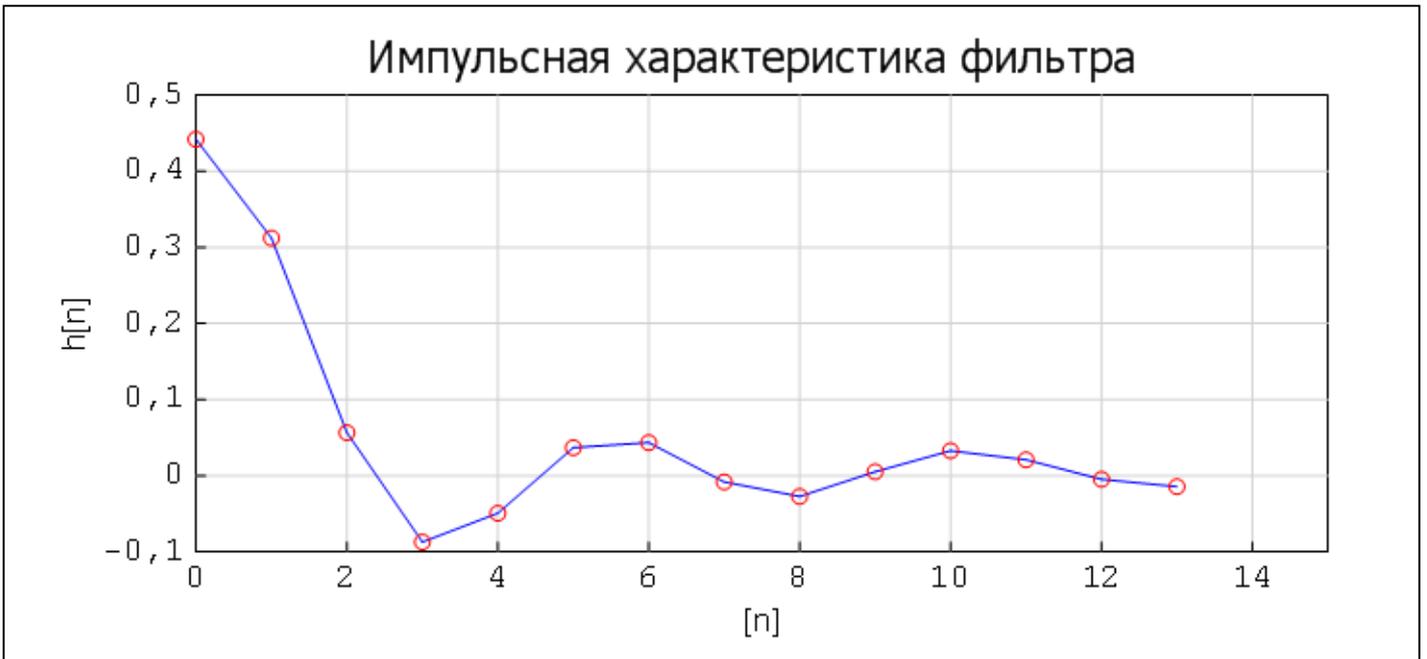
$$\text{Кoeff} \quad \text{ii} \quad 4 := 10$$

$$\text{Кoeff} \quad \text{ii} \quad 5 := "Blue"$$

```
for ii ∈ 1 ..ПорядокФильтра
```

$$\text{ИХ} \quad \text{ii} \quad 1 := \text{ii} - 1 - \frac{\text{ПорядокФильтра} - 1}{2}$$

$$\text{ИХ} \quad \text{ii} \quad 2 := h \quad \text{ii}$$



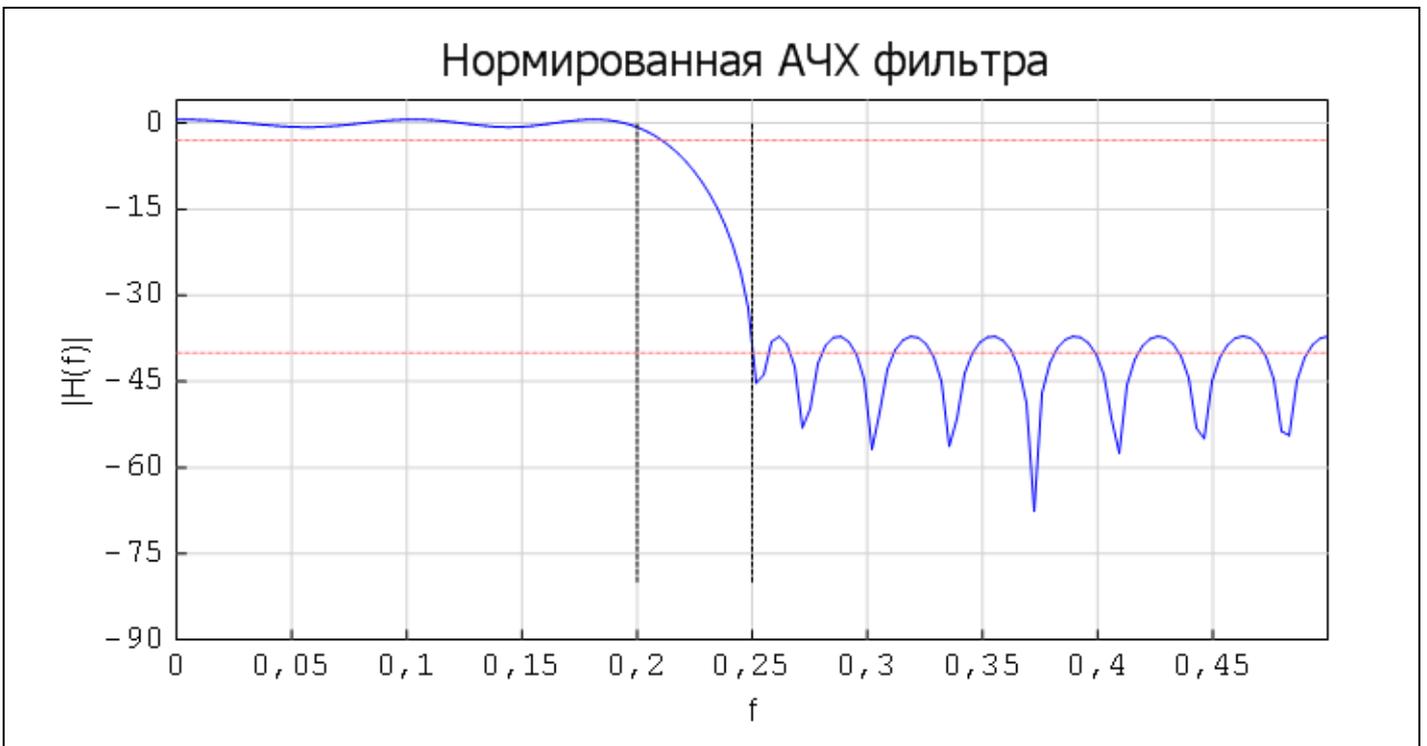
ИХ

Строим нормированную АЧХ фильтра:

Порядок фильтра

$$H(x) := \sum_{n=1}^{\text{Порядок фильтра}} \left(h_n \cdot \exp(-i \cdot 2 \cdot \pi \cdot x \cdot n) \right)$$

$$M1 := \begin{pmatrix} \text{ВекторЧастот} & 2 & -80 \\ \text{ВекторЧастот} & 2 & 0 \end{pmatrix} \quad M2 := \begin{pmatrix} \text{ВекторЧастот} & 3 & -80 \\ \text{ВекторЧастот} & 3 & 0 \end{pmatrix}$$



$$\left\{ \begin{array}{l} 20 \cdot \log_{10}(|H(x)|) \\ -3 \\ \text{- Затухание} \\ M1 \\ M2 \end{array} \right.$$