

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

Методическое обеспечение дисциплины

ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Смоленск – 2018 г.

Методические материалы составил:

Заведующий кафедрой

«Электроники и микропроцессорной техники»

д-р техн. наук, доцент

Якименко Игорь Владимирович

подпись

ФИО

«25» июня 2018 г.

Зам. заведующего кафедрой «Электроника и микропроцессорная техника»:

подпись

к.т.н., доцент

Л.Л. Лямец

ФИО

«02» июля 2018 г.

1. Методическое обеспечение лекций

Цель лекций – изучение понятийного аппарата, основных теоретических положений и методов изучаемой дисциплины, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

1. Комплект лекций, в формате мультимедийных презентаций, расположен на сайте кафедры:

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1Dw5DuP6p0vCeS8nl54VYnohRLpU2siQe>

<https://drive.google.com/drive/folders/1BhV1r9w1aS1REURIGqrYEX9OmYP5G-Iw>

Фрагмент лекции в формате мультимедийной презентации.

<p style="text-align: center;">Кафедра электроники и микропроцессорной техники</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em; color: purple;">ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.5em; color: blue;">Лекция</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em; color: blue;">№ 12 Многоскоростные цифровые фильтры</p>	<p style="text-align: center;">Учебные вопросы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понижение частоты дискретизации 2. Повышение частоты дискретизации 3. Многоскоростные цифровые фильтры <p>Литература: 1. Лайонс Р. Цифровая обработка сигналов – М.: Бинном, 2009, с. 383...409.</p>
<p style="text-align: center;">1. Понижение частоты дискретизации</p>	<p>Понижение частоты дискретизации в М-раз – прореживание отсчетов сигнала, остается только каждый М-й отсчет (decimation).</p> <p style="text-align: center;">Необходимо строго выполнять условие теоремы Котельникова.</p>
<p>Понижение частоты дискретизации – прореживание (decimation)</p> <p style="text-align: center;">Области наложения спектров (aliasing)</p>	<p style="text-align: center;">Теорема Котельникова</p> <p style="text-align: center;">$f_D \geq 2f_B$</p> <p style="text-align: center;">$\frac{f_D}{2} > f_B$</p> <p style="text-align: center;">$\frac{f_D}{2} < f_B$</p>

2. Методическое обеспечение лабораторных работ

Цель лабораторных работ – закрепление лекционного материала, привитие навыков применения теоретических знаний для решения научно-исследовательских задач, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

Задания на лабораторные работы расположены по ссылке:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1BhV1r9w1aS1REURIGqrYEX9OmYP5G-Iw>

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1Dw5DuP6p0vCeS8n154VYnohRLpU2siQe>

Пример задания на лабораторную работу.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6 (4 ЧАСА)

Задание на лабораторную работу

1. Подать на вход RC-цепи косинусоидальный сигнал.

$G(t)=U_m \cdot \cos(2\pi Ft)$, где $U_m=N$.

$R=N \cdot 10$ Ом, $C=N$ мкФ.

N — порядковый номер студента по журналу успеваемости.

Частоту для проведения исследований выбрать произвольно в полосе перехода АЧХ фильтрующей цепочки.

Получить графики выходного сигнала, оценить фазовый сдвиг выходного сигнала относительно входного. Сделать выводы.

Проверить полученные значения при помощи программы MicroCap.

2. Изменить частоту на произвольно выбранное значение из полосы пропускания, получить графики входного и выходного сигналов, оценить фазовый сдвиг. Проверить значения при помощи программы MicroCap. Сделать выводы.

3. Изменить частоту на произвольно выбранное значение из полосы заграждения, получить графики входного и выходного сигналов, оценить фазовый сдвиг. Проверить значения при помощи программы MicroCap. Сделать выводы.

4. Повторить пункты 1-3 для косинусоидального сигнала $G(t)=U_m \cdot \cos(2\pi Ft)$, где $U_m=N$, пропущенного через CR-цепочку, где

$R=N \cdot 10$ Ом, $C=N$ мкФ.

5. Пропустить через RL-цепочку косинусоидальный сигнал $G(t)=U_m \cdot \cos(2\pi Ft)$, где $U_m=N$.

$R=N \cdot 10$ Ом, $L=26-N$ мГн.

Частоту для проведения исследований выбрать произвольно в полосе перехода АЧХ фильтрующей цепочки.

Получить графики выходного сигнала, оценить фазовый сдвиг выходного сигнала относительно входного. Сделать выводы.

6. Изменить частоту на произвольно выбранное значение из полосы пропускания, получить графики входного и выходного сигналов, оценить фазовый сдвиг. Проверить значения при помощи программы MicroCap. Сделать выводы.

7. Изменить частоту на произвольно выбранное значение из полосы заграждения, получить графики входного и выходного сигналов, оценить фазовый сдвиг. Проверить значения при помощи программы MicroCap. Сделать выводы.

8. Повторить пункты 5-7 для косинусоидального сигнал $G(t)=U_m \cdot \cos(2\pi Ft)$, где $U_m=N$, пропущенного через LR-цепочку, в которой $R=N \cdot 10$ Ом, $L=26-N$ мГн.

9. Оформить отчет по лабораторной работе №6.

3. Методическое обеспечение практических занятий

Цель практических занятий – закрепление лекционного материала, привитие навыков применения теоретических знаний для решения инженерных задач, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

Задания на практические занятия расположены по ссылке:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1BhV1r9w1aS1REURIGqrYEX9OmYP5G-Iw>

<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1Dw5DuP6p0vCeS8nl54VYnohRLpU2siQe>

Пример задания на практическое занятие.

Задание на практическое занятие

1. Получить график гармонического сигнала со следующими параметрами:

Амплитуда $A=N_{ж} \cdot N_{г}$;

Частота $\omega=N_{ж} \cdot 0.5$;

Максимальное значение $t=N_{г} \cdot 5 + N_{ж}$;

Начальная фаза $f_0=N_{ж}$ где $N_{ж}$ — порядковый номер студента по журналу успеваемости, $N_{г}$ — номер группы.

На графике подписать оси! Занести в отчет

Получить 3 различных стиля оформления графика (цвет, толщина и стиль оформления линии и точек), занести в отчет.

2. Произвольно изменить амплитуду исходного сигнала, получить график, занести в отчет.

3. Произвольно изменить частоту исходного сигнала, получить график, занести в отчет.

4. Произвольно изменить период исходного сигнала, получить график, занести в отчет.

5. Произвольно изменить начальную фазу исходного сигнала, получить график, занести в отчет.

6. Получить графики одиночных импульсов следующих форм:

(Произвести произвольное изменение каждого параметра. Выполнить на одном графике с исходным сигналом и подписать каждое изображение)

	$x(t) = \begin{cases} t^2 & \text{при } 0 \leq t \leq T_c/2, \\ (t - T_c)^2 & \text{при } T_c/2 \leq t \leq T_c, \\ 0 & \text{при других } t. \end{cases}$
	$x(t) = \begin{cases} t \cdot \exp(-\alpha t) & \text{при } 0 \leq t \leq T_c, \\ 0 & \text{при других } t. \end{cases}$
	$x(t) = \begin{cases} t^2 \cdot \exp(-\alpha t) & \text{при } 0 \leq t \leq T_c, \\ 0 & \text{при других } t. \end{cases}$
	$x(t) = \begin{cases} 2(D/T_c) \cdot t & \text{при } 0 \leq t \leq T_c/2, \\ D & \text{при } T_c/2 \leq t \leq T_c, \\ 0 & \text{при других } t. \end{cases}$

7. Задать периодическую последовательность прямоугольных видеоимпульсов (ППВИ) со следующими параметрами:

$$S_m = N_{ж},$$

$$t_{и} = N_{г} \cdot 2$$

$$t_3 = 3;$$

T=10.

Получить график, занести в отчет.

8. Уменьшить скважность следования импульсов в два раза, получить график, занести в отчет.
9. Изменить величину задержки импульса, получить график, занести в отчет.
10. Оформить отчет по выполненной работе.

Примечание

1. Все приведенные в отчете графики должны содержать название и подписанные оси с указанием величины и размерности!
2. В случае появления вопросов, первым делом необходимо открыть вкладку «Help» в меню главного командного окна программы Matlab, затем обратиться к выданной литературе, и только затем спрашивать ответ у преподавателя.

4. Методическое обеспечение курсовую работы

Цель курсовой работы – закрепление лекционного материала, привитие навыков применения теоретических знаний для самостоятельного решения инженерных задач, необходимых для освоения закрепленных компетенций.

Задания на курсовую работу расположены по ссылке:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1BhV1r9w1aS1REURIGqrYEX9OmYP5G-Iw>
<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1Dw5DuP6p0vCeS8n154VYnohRLpU2siQe>

5. Методическое обеспечение проведения экзамена:

Экзамена является заключительным этапом изучения дисциплины и имеет цель оценить уровень теоретические знания обучаемых, их навыки и умения применять полученные знания при решении практических задач, а также оценить уровень освоения компетенций закрепленных за дисциплиной.

Вопросы для подготовке к экзамену расположены по ссылке:

<https://drive.google.com/drive/u/0/folders/1BhV1r9w1aS1REURIGqrYEX9OmYP5G-Iw>
<https://drive.google.com/drive/u/1/folders/1Dw5DuP6p0vCeS8n154VYnohRLpU2siQe>