

УДК 004.023

ЦИФРОВАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ В СРЕДЕ MATLAB

Кондаков В.И.¹, Зайкова С.А.²

¹УО “Гродненский государственный аграрный университет”

²УО “Гродненский государственный университет им. Янки Купалы”

г. Гродно, Республика Беларусь

Одной из важнейших задач современного образования является задача формирования специалистов, сочетающих не только глубокие фундаментальные знания, но и обстоятельную практическую подготовку. Для решения такой задачи особое внимание должно уделяться совершенствованию системы обучающих технологий в ВУЗах.

Учебный план специальности 1-36 04 02 «Промышленная электроника» в Гродненском государственном университете им. Я. Купалы предусматривает изучение таких дисциплин как «Цифровая обработка сигналов» (ЦОС) и «Численные методы обработки сигналов», целью которых является выработка у студентов инженерного и физического подхода при проектировании цифровых электронных устройств и их обслуживании.

Курс является базовым для многих специальных дисциплин конструкторско-технологического и физического профилей и для его успешного освоения разработан и внедрен в учебный процесс лабораторный практикум по цифровой фильтрации сигналов [1].

Цифровые фильтры в настоящее время достаточно широко используют там, где существует необходимость цифровой обработки сигналов: средства массовой информации, телекоммуникации, медицинская диагностика, геология и геофизика и ряде других отраслей науки и техники, а благодаря значительным преимуществам и более низкой себестоимости по сравнению с традиционной аналоговой будет все более широко внедряться во все отрасли научной и производственной деятельности [2].

Разработанный практикум включает в себя пять лабораторных заданий, позволяющих в доступной форме выяснить принципы работы фильтра Баттерворта, фильтров Чебышева 1-го рода и 2-го рода, фильтра Золотарева-Кауэра на основе имеющегося сигнала из созданной базы данных цифровых сигналов, а также оценивать спектральные характеристики сигнала путем изменения основных рабочих характеристик цифрового фильтра. Проводя измерения студенты также осваивают метод наименьших квадратов, с помощью которого осуществляется сглаживание равномерного по аргументу большого массива данных.

Каждое лабораторное задание содержит краткие теоретические сведения, касающиеся конкретного цифрового фильтра, особенности его применения и практические преимущества по сравнению с другими, а также цель работы, исходные данные для проведения исследований и индивидуальные задания для контролируемой самостоятельной работы.

Будущие специалисты при выполнении работ используют специализированный программный пакет MATLAB [3]. В ходе практикума изучаются не только перечисленные выше, но и другие практически значимые цифровые фильтры (эллиптический фильтр, фильтр Бесселя) путем сравнения их АЧХ.

Как и для всех цифровых фильтров, при выполнении практикума и рассмотрении частотных характеристик студенты используют фильтр низких частот, из которого можно создать фильтр высоких частот, а при необходимости - получить полосовой фильтр или режекторный фильтр, включив последовательно несколько таких фильтров [4].

Контролируемыми заданиями для самостоятельной работы предусмотрен расчет импульсной характеристики цифрового фильтра, заданного передаточной характеристикой с учетом комплексного коэффициента передачи заданного преподавателем фильтра.

В вводной части практикума представлены также общие теоретические сведения о структуре цифровых фильтров и их характеристиках, обсуждены свойства и особенности КИХ-фильтров и БИХ-фильтров с примерами расчета их основных характеристик.

Практикум полезен с точки зрения приобретения будущими специалистами в области промышленной электроники навыков использования специализированного программного обеспечения, самостоятельного освоения

в дальнейшем обширной информации по теории и практическому применению методов ЦОС, а также при организации научно-методических исследований с участием студентов старших курсов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зайкова, С.А. Цифровые фильтры / С.А. Зайкова. - Гродно: ГрГУ, 2013. - 32с.
2. Лайонс. Р. Цифровая обработка сигналов / Р. Лайонс; пер. с англ. - 2 изд. - М.: ООО Бином-пресс, 2006. - 656 с.
3. Айфичер, Э. С. Цифровая обработка сигналов: практический подход / Э. С. Айфичер; пер. с англ. - 2 изд. - М.: Изд. Дом «Вильямс», 2004. - 992 с.
4. Оппенгейм, А. Применения цифровой обработки сигналов / А. Оппенгейм; пер. с англ. - 4 изд. - М.: ООО Бином-пресс, 2008. - 552 с.