

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

**СИПНАЛДАРДЫ
БЕЙСЫЗЫҚ ӨНДЕУ**

Оқу құралы

Алматы
«Қазақ университеті»
2017

ӨОЖ 530.1(075.8)
КБЖ 22.3473
С 39

*Бастаса ал-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті
физика-механикалық факультетінің
Ғылыми кеңесі және Редакциялық-баспа кеңесі
істейтіннен ұсынылған
(№2 хаттама 29 желтоқсан 2016 жыл)*

Пікір жазғандар:
РнД М. Қызарина
РнД А. Тұркіенова

С 39 Сигналдарды бейсызық өңдеу: оқу құралы / А.Ж. Наурызбаева, Н.Ш. Алимгазиева, Б.Ж. Мелетов, А.Б. Мананбаева.
— Алматы: Қазақ университеті, 2017. — 224 б.
ISBN 978-601-04-2277-3

Оқу құралында сигналдарды өңдеудің негізгі классикалық және бейсызық әдістері қарастырылған. Бұл оқу құралы жоғарғы оқу орнында «Радиотехника, электроника және телекоммуникациялар», «Физика және астрономия» мамандықтары бойынша дайындып жатқан студенттерге, магистранттарға ұсынылады.

**ӨОЖ 530.1(075.8)
КБЖ 22.3473**

ISBN 978-601-04-2277-3

© Наурызбаева А.Ж., Алимгазиева Н.Ш.,
Мелетов Б.Ж., Мананбаева А.Б., 2017
© Эл-Фараби атындағы Қазақ УУ, 2017

КІРІСПЕ

Жаппы түрде айтқанда бір шаманың өзге шамаға (шамандар) тәуелділігін сигнал деп атайды. Яғни сигнал дегеніміз — кәлімгі математикалық функция. Көп жағдайда сигнал ретінде белгілі бір шаманың уақытқа байланысты өзгеруі қарастырылды. Бірақ сигнал тек уақытқа ғана байланысты тәуелділікпен сипатталды деп айтуға болмайды. Мысалы, фотосуретті немесе оптикада байқалатын интерференциялық картинаны да сигнал ретінде қарастыруға болады. Бұл жерде жарық интенсивтілігінің кеңістік (жазықтық бойынды) координаталарға тәуелділігі зерттеледі. Сонымен, математика тұрғысынан алғанда, кез келген функцияны сигнал ретінде қарастыруға болады. Олай болса, сигналды өңдеу үшін белгілі бір математикалық аппаратты қолданудың зор мүмкіндігі туындайды.

Ал физика тұрғысынан алғанда сигнал дегеніміз не? Оның мағынасы қандай? Сигналды өңдеу үшін не керек? Сигналды сандық өңдеу деген не? Енді осы сұрақтарға жауап беріп көрейік.

Физика тұрғысынан алғанда, сигнал кейбір информацияны тасымалдайтын физикалық шама болып табылады екен. Бірақ сигналда әдетте бөтеулер де болады. Сигналды өңдеу сол бөтеулерді алып тастап, керекті информацияны бөліп алу үшін қажет болады. Яғни сигналдарды өңдеу ластаңған сұды тазартуға ұқсайды, бұл тазартудың негізгі мақсаты — сұда бар болған элементтерді (құраушыларды) керекті мен керексіздерге ажыратып алу. Осы жерде айта кету керек, сигналды өңдеп, талдау үшін белгілі бір математикалық аппарат, арнайы теориялар қолданылады. Осыған орай ұсынылып отырған оқу құралының негізгі мақсаты — оқырманды қажетті математикалық аппаратпен таныстырып, сигналды өңдеудің әдістерін компьютер көмегімен жүзеге асыруды үйрету. Корреляциялық талдау, тармоникалық талдау, тағы сол сияқты әдістермен бірге ХХ ғасырдың соңында бейсызық физика шеңберінде дамытылған және дәстүрлі әдістермен салыстырғанда артықшылықтары мол вейагеттік, информация-энтропиялық, мультифракталдық талдаудың әдістері қарастырылды.