

Рабочая учебная
программа



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/06

Министерство образования и науки Республики Казахстан
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова
Кафедра «Радиотехника и телекоммуникации»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Теоретические основы обработки сигналов
для студентов специальности 050719 Радиотехника, электроника и
телекоммуникации

Павлодар

Лист утверждения к рабочей учебной программе дисциплины, разработанной на основании каталога элективных дисциплин по специальности



Ф СО ПГУ 7.18.1/08

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

_____ Н.Э. Пфейфер

«__» _____ 20__ г.

Составитель: ст. преподаватель _____ Юсупова А.О.

Кафедра «Радиотехника и телекоммуникации»

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Теоретические основы обработки сигналов

для студентов специальности 050719 Радиотехника, электроника и телекоммуникации

Рабочая учебная программа разработана на основании рабочего учебного плана специальности и каталога элективных дисциплин специальности 050719 Радиотехника, электроника и телекоммуникации, утверждена на заседании ученого совета ПГУ им. С. Торайгырова «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Рекомендована на заседании кафедры «__» _____ 20__ г., протокол № ____.

Зав. кафедрой _____ Тастенов А.Д.

Одобрена учебно-методическим советом энергетического факультета «__» _____ 20__ г., протокол № ____

Председатель МС _____ Кабдуалиева М.М.

СОГЛАСОВАНО

Декан энергетического факультета _____ Кислов А.П.

«__» _____ 20__ г.

ОДОБРЕНО ОПиМО

Начальник ОПиМО _____ Варакута А.А. «__» _____ 20__ г.

Одобрена учебно-методическим советом университета

«__» _____ 20__ г., протокол № ____

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель преподавания дисциплины

Усвоение студентами основ обработкой физических сигналов, выполняемой на основе аналоговых и цифровых методов. Прежде всего, ключевых понятий и определений, необходимых для понимания сущности предмета.

Курс " Теоретические основы обработки сигналов " (ТООС) является теоретической базой для изучения ряда дисциплин по направлению радиотехника, электроника и телекоммуникации таких как «Технологии беспроводной связи» и др.

Курс ТООС как базовый курс должен обеспечить целенаправленную подготовку и воспитание будущего специалиста, то есть воспитание его общественно-научного мировоззрения, профессиональную подготовку, умение формулировать и исследовать на должном уровне общие теоретические проблемы изучаемой специальности, умение развить и реализовать свои знания в области инженерной практики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основная задача курса ТООС состоит в изучении основ теории сигналов и систем, методов анализа и фильтрации дискретных и аналоговых сигналов, алгоритмы синтеза фильтров, влияние точности вычислений на работу цифровых устройств, а также методы математической обработки, применяемые для передачи цифровой информации. Изучение ТООС должно способствовать развитию и закреплению потребности в самостоятельной работе с научно-технической литературой, выработке развитых представлений о методах применения теорий анализа, расчета и синтеза обработки сигналов в специальных дисциплинах и для успешного решения инженерных проблем будущей специальности.

1.3 В результате изучения дисциплины студенты должны знать:

- основные характеристики и типы сигналов;
- основы цифровой обработки сигналов;
- математический анализ сигналов;
- принципы действия цифровых фильтров.

1.4 В результате изучения дисциплины студенты должны уметь:

- рассчитывать характеристики аналоговых и цифровых преобразователей;
- иметь представление об основных математических методах обработки;
- измерять электротехнические величины систем радиотехники,
- работать с технической литературой.

1.5 Пререквизиты

Для освоения изучаемой дисциплины студент должен знать следующие дисциплины:

- 1 Физика 1. Физика 2.
 - 2 Математика 1, Математика 2, Математика 3.
 - 3 Вычислительная техника, информатика (разделы: программирование; методы решения систем уравнений на ЭВМ).
 - 4 Теория электрических цепей 1, Теория электрических цепей 2.
 - 5 Основы радиотехники, электроники и телекоммуникаций 2.
 - 6 Инженерная графика (разделы: графическое изображение основных элементов электрических цепей по стандарту).
- Перечень смежных дисциплин: технологии беспроводной связи и др.

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Тематический план дисциплины

очная форма обучения на базе общего среднего образования/ заочная форма обучения на базе высшего технического профессионального образования

Тематический план
дисциплины



Форма
Ф СО ПГУ 7.18.2/07

№ тем	Наименование тем	Количество часов		
		лек.	прак.	СРС
1.	Введение	1/0,5	-	10/8
2.	Характеристика сигналов. Типы сигналов.	2/1	1/1	10/10
3.	Спектры аналоговых и цифровых сигналов	2/0,5	-	5/5
4.	Дискретные системы	1/1	-	5/5
5.	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) для обработки сигналов	2/0,5	2/1	5/5
1.	Цифро-аналоговые- преобразователи (ЦАП) для обработки сигналов	2/0,5	2/1	5/5
7	Математические преобразования в области цифровой обработки сигналов. Преобразование Фурье	2/0,5	5/1	10/15
8	Цифровые фильтры	1/0,5	5/2	5/10
9	Аппаратура цифровых сигнальных процессоров	2/1	-	5/15
ИТОГО по дисциплине		15/6	15/6	60/78

2.2 Содержание теоретического курса

Тема 1. Введение. Предмет и содержание курса. Краткий исторический обзор развития учения о сигналах. Содержание, цель и задачи курса ТООС и его место в учебном рабочем плане специальности «Радиотехника, электроника и телекоммуникации». Рекомендуемая литература.

Тема 2. Характеристика сигналов. Типы сигналов.

Сущность физического сигнала. Понятие дискретного и аналогового сигналов. Математическое описание сигналов. Основы анализа сигналов.

Тема 3. Спектры аналоговых и цифровых сигналов.

Математическое описание аналоговых и цифровых сигналов. Различие сигналов. Основные составляющие сигналов

Тема 4. Дискретные системы.

Структура дискретной системы. Передаточные функции. Метод измерения погрешности сигналов.

Тема 5. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) для обработки сигналов.

АЦП последовательного приближения. Сигма-дельта АЦП Параллельные (Flash) АЦП. Конвейерные (Pipelined) АЦП. АЦП последовательного счета.

Тема 6. Цифро-аналоговые- преобразователи (ЦАП) для обработки сигналов.

Структуры ЦАП. Архитектуры ЦАП с малыми искажениями. Логика ЦАП. Сигма-Дельта ЦАП. Прямой цифровой синтез (DDS).

Тема 7. Математические преобразования в области цифровой обработки сигналов. Преобразование Фурье.

Основные математические методы преобразования в области цифровой обработки сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Разложение в комплексный ряд Фурье.

Тема 8. Цифровые фильтры.

Фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ). Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ). Многочастотные фильтры. Адаптивные фильтры.

Тема 9. Аппаратура цифровых сигнальных процессоров.

Микроконтроллеры, микропроцессоры и цифровые сигнальные процессоры (DSP). Требования, предъявляемые к цифровым сигнальным процессорам. Архитектура ядра 16-разрядных DSP с фиксированной точкой. Сравнение DSP с фиксированной точкой и DSP с плавающей точкой. Архитектура статического цифрового сигнального процессора. Тесты на производительность для цифровых сигнальных процессоров. Средства для оценки возможностей цифровых сигнальных процессоров; средства для отладки и проектирования.

2.3 Содержание практических занятий

Цель практических занятий - закрепление теоретических знаний студентов по курсу ТООС и обучение студентов методам расчета обработки сигналов, цифровых фильтров, устройств АЦП и ЦАП.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
--

№ п/п	Наименование тем	Содержание	Вид контроля	Сроки выполнения (по неделям)
1	Характеристика сигналов.	Типы сигналов, построение характеристик.	Домашнее Задание	2
2	Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) для обработки сигналов	Расчет параметров АЦП для обработки сигналов-наглядные характеристики	Домашнее Задание	3-4
3	Цифро-аналоговые-преобразователи (ЦАП) для обработки сигналов	Расчет параметров ЦАП для обработки сигналов-наглядные характеристики	Домашнее Задание	5-6
4	Математические преобразования в области цифровой обработки сигналов.	Разложение комплексный ряд Фурье.	Домашнее задание	8-10
5	Цифровые фильтры	Расчет основных параметров различных типов цифровых фильтров	Домашнее задание	12

2.4.1 СОДЕРЖАНИЕ СРС

Форма обучения заочная

№	Вид СРС	Форма отчётности	Вид контроля	Объём в часах
1	Проработка пройденного лекционного материала по конспекту лекций, учебникам и пособиям		Участие на занятии	10/8
2	Подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий	Рабочая тетрадь	Участие на занятии	10/10
3	Изучение материала, не вошедшего в содержание аудиторных занятий	Конспект	Тестирование, устный ответ	20/40
4	Выполнение заданий (КР)	Оформленная по ГОСТу (контрольная работа)	Защита заданий, КР	10/10
5	Подготовка к рубежному контролю		РК, тестирование	10/10
Всего				60/78

2.4.2 Содержание контрольных работ для студентов заочной формы обучения

СОДЕРЖАНИЕ И ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ			
№ п/п	Наименование тем	Содержание	Сроки выполнения (по неделям)
1	Контрольная работа 1 «Расчет параметров сигналов» 2. Разложение в комплексный ряд Фурье	1) Расчет основных характеристик сигналов 2) Математическое разложение по преобразованию Фурье. Сравнение с иными математическими методами 3) Оформление и сдача на проверку КР	1-5 6-10 11-13

3 СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

3.1 Основная

1. Гольденберг Л. М. и др. Цифровая обработка сигналов. Справочник. — М.: «Радио и связь», 1985. — 312 с.
2. Гольденберг Л. М. и др. Цифровая обработка сигналов. Учебное пособие для вузов. — М.: «Радио и связь», 1990. — 256 с.
3. Оппенгейм А., Шафер Р. Цифровая обработка сигналов. Изд. 2-е, испр. — М.: «Техносфера», 2007. — 856 с. ISBN 978-5-94836-135-2
4. Оппенгейм А. В., Шафер Р. В. Цифровая обработка сигналов. — М.: «Связь», 1979. — 416 с.
5. Рабинер Л., Гоулд Б. Теория и применение цифровой обработки сигналов. — М.: «Мир», 1978. — 848 с.
6. Глинченко А.С. Цифровая обработка сигналов. В 2 ч. — Красноярск: Изд-во КГТУ, 2001. - 383 с.
7. Блейхут Р. Быстрые алгоритмы цифровой обработки сигналов. — М.: «Мир», 1989. — 448 с.
8. Даджион Д., Мерсеро Р. Цифровая обработка многомерных сигналов. — М.: «Мир», 1988. — 488 с.
9. Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. В 2-х тт. — М.: «Мир», 1983.
10. Марпл-мл. С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения.. — М: МИР, 1990. — С. 584.
11. Хемминг Р. В. Цифровые фильтры. — М.: «Недра», 1987. — 221 с.

3.2 Дополнительная

- 12 Уидроу Б., Стирнз С. Д. Адаптивная обработка сигналов. — М.: Радио и связь, 1989.

