**теория цифровой обработки данных**

**Темы курсовых работ**

**Курсовая работа 1-07.**

Тема: Разработка методики и программы выявления в массивах цифровых сигналов шумовых, аппаратных и любых других выбросов или утраченных значений и восстановления наиболее вероятных отсчетов полезной информации.

Техническое задание:

1. Обзор методов выявления шумовых, аппаратных и любых других выбросов в массивах цифровых сигналов.

2. Анализ и выбор метода для разработки методики и программы.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) реализации метода для произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с диалоговой установкой пользователем параметров обработки сигналов. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Адаптивные фильтры. Вейвлетная очистка сигналов от шумов.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 2-07.**

Тема: Разработка программы дифференцирования цифровых сигналов с повышенной точностью.

Техническое задание:

1. Обзор методов дифференцирования массивов цифровых сигналов.

2. Разработка оператора дифференцирования с ошибкой дифференцирования в первой половине диапазона Найквиста не более 5%. Коэффициент усиления дисперсии шумов должен быть не более 1.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) дифференцирования произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров дифференцирования. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Аппроксимации производных и интегрирования. Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Нерекурсивные частотные фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 3-07.**

Тема: Разработка программы вычисления второй производной цифровых сигналов с повышенной точностью.

Техническое задание:

1. Обзор методов дифференцирования массивов цифровых сигналов.

2. Разработка оператора дифференцирования с ошибкой дифференцирования в первой половине диапазона Найквиста не более 5%. Коэффициент усиления дисперсии шумов должен быть не более 5.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) дифференцирования произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров дифференцирования. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Аппроксимации производных и интегрирования. Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Нерекурсивные частотные фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 4-07.**

Тема: Разработка программы полосового интегрирования цифровых сигналов.

Техническое задание:

1. Обзор методов интегрирования массивов цифровых сигналов.

2. Разработка фильтра интегрирования с ошибкой интегрирования в первой половине диапазона Найквиста не более 5%.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) интегрирования произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров интегрирования. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Аппроксимации производных и интегрирования, Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Рекурсивные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 5-07.**

Тема: Разработка и исследование методики и программы вейвлетной очистки сигналов от шумов с адаптацией к дисперсии шумов в скользящем окне.

Техническое задание:

1. Обзор методов очистки цифровых сигналов от шумов.

2. Анализ и выбор метода для разработки методики и программы.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) реализации метода для произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с диалоговой установкой пользователем параметров обработки сигналов. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Фильтрация случайных сигналов. Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Вейвлетная очистка сигналов от шумов. Аппроксимация сигналов.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 6-07.**

Тема: Исследование характеристик специальных весовых функций в виде свертки П-окна с функцией Гаусса и разработка программы использования весовой функции.

Техническое задание:

1. Обзор весовых функций при обработке цифровых сигналов.

2. Исследование характеристик заданной к проектированию весовой функции. Вывести зависимость амплитуды осцилляций частотной характеристики весовой функции от параметров функции Гаусса и ширины прямоугольного импульса.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) реализации метода для произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с диалоговой установкой пользователем параметров весовой функции. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Весовые функции.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 7-08.**

Тема: Исследование возможности ликвидации явления Гиббса на концевых участках сигналов, вырезаемых из общего массива данных, методом плавного локального смыкания с боковыми поддиапазонами при периодизации дискретных данных.

Техническое задание:

1. Исследование по теме задания. Вывести зависимость амплитуды возникающих осцилляций явления Гиббса от степени гладкости смыкания поддиапазонов.

3. Разработка алгоритма программы ликвидации явления Гиббса.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) реализации метода для произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с диалоговой установкой пользователем параметров смыкания поддиапазонов. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Весовые функции.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 8-07.**

Тема: Разработка программы расчета универсального частотного НЦФ (низкочастотный, высокочастотный, полосовой) и его использования при обработке цифровых сигналов.

Техническое задание:

1. Обзор нерекурсивных фильтров при обработке цифровых сигналов и методов их расчета.

2. Разработка алгоритма программы.

3. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов с шумом, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Задание расчетных параметров фильтра – в физических единицах. Запись результатов – на диск.

4. Диапазоны задания физических параметров фильтра:

- Интервал дискретизации данных от 1 сек до 1 мксек.

- Ширина переходной зоны по уровню 0.1-0.9 от 0.01 до 0.2 ширины полосы пропускания.

- Допустимая амплитуда пульсаций в полосе пропускания от 1 до 0.1%.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Нерекурсивные частотные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 9-07.**

Тема: Разработка методики и программы расчета весовых функций на базе гладких нерекурсивных фильтров.

Техническое задание:

1. Обзор весовых функций при обработке цифровых сигналов.

2. Оценка возможности разработки весовой функции на произвольную ширину окна на основе гладких нерекурсивных фильтров.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) расчета весовой функции с параметрами, задаваемыми пользователем, с диалоговой установкой пользователем параметров весовой функции. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Нерекурсивные частотные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 10-07.**

Тема: Разработать и исследовать оптимальный способ закругления частотной характеристики дифференциального фильтра и реализовать его в программе расчета фильтра и фильтрации цифровых данных.

Техническое задание:

1. Обзор методов дифференцирования массивов цифровых сигналов.

2. Оценить параметры дифференциального фильтра с разными способами закругления его частотной характеристики с концовкой линейной части характеристики на интервалах 0.5, 0.6, 0.7 и 0.8 частоты Найквиста. Выбрать оптимальный способ.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) дифференцирования произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра дифференцирования. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Аппроксимации производных и интегрирования. Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Нерекурсивные частотные цифровые фильтры. Весовые функции.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 11-07.**

Тема: Разработка программы расчета много- режекторных и селекторных рекурсивных цифровых фильтров и фильтрации цифровых сигналов.

Техническое задание:

1. Обзор методов расчета режекторных и селекторных рекурсивных цифровых фильтров. Выбор и обоснование метода для разработки программы.

2. Разработка алгоритма программы.

3. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов с шумом, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Задание расчетных параметров фильтра – в физических единицах. Запись результатов – на диск.

4. Диапазоны задания физических параметров фильтра:

- Интервал дискретизации данных от 1 сек до 1 мксек.

- Частоты режекции (селекции) – до 5 любых частот главного частотного диапазона.

- Радиус полюса фильтра на z-плоскости – от 0.1 до 0.01 с визуальным контролем времени установления фильтра.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Z- преобразование сигналов и системных функций. Рекурсивные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 12-07.**

Тема: Разработка программы расчета режекторных РЦФ повышенной добротности параллельной комбинацией режекторного РЦФ с двумя боковыми селекторными РЦФ и фильтрации цифровых сигналов.

Техническое задание:

1. Обзор методов расчета режекторных рекурсивных цифровых фильтров. Выбор и обоснование метода для разработки программы.

2. Разработка алгоритма программы.

3. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов с шумом, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Задание расчетных параметров фильтра – в физических единицах. Запись результатов – на диск.

4. Диапазоны задания физических параметров фильтра:

- Интервал дискретизации данных от 1 сек до 1 мксек.

- Частоты режекции – любая частота главного частотного диапазона.

- Радиус полюса фильтра на z-плоскости – от 0.1 до 0.01 с визуальным контролем времени установления фильтра.

- Исследовать эффект повышения добротности в сопоставлении с типовым режекторным фильтром при равных значениях времени установления.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Z- преобразование сигналов и системных функций. Рекурсивные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 13-07.**

Тема: Разработка программы расчета селекторных РЦФ повышенной добротности параллельной комбинацией селекторного РЦФ с двумя боковыми режекторными РЦФ и фильтрации цифровых сигналов.

Техническое задание:

1. Обзор методов расчета селекторных рекурсивных цифровых фильтров. Выбор и обоснование метода для разработки программы.

2. Разработка алгоритма программы.

3. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов с шумом, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Задание расчетных параметров фильтра – в физических единицах. Запись результатов – на диск.

4. Диапазоны задания физических параметров фильтра:

- Интервал дискретизации данных от 1 сек до 1 мксек.

- Частоты селекции – любая частота главного частотного диапазона.

- Радиус полюса фильтра на z-плоскости – от 0.1 до 0.01 с контролем времени установления фильтра.

- Исследовать эффект повышения добротности в сопоставлении с типовым селекторным фильтром при равных значениях времени установления.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Z- преобразование сигналов и системных функций. Рекурсивные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 14-07.**

Тема: Исследование дополнения интегрирующего фильтра Симпсона режекторным фильтром на частоту Найквиста и разработка программы обработки цифровых данных комбинированным фильтром.

Техническое задание:

1. Обзор методов интегрирования массивов цифровых сигналов.

2. Оценить эффективность дополнения интегрирующего фильтра режекторным фильтром на частоту Найквиста. Выявить характеристики комбинированного фильтра.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Задание расчетных параметров фильтра – в физических единицах. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Z- преобразование сигналов и системных функций. Рекурсивные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 15-07.**

Тема: Разработка программы устранения сдвига фазы сигналов для фильтров Баттеруорта.

Техническое задание:

1. Обзор методов фазовой коррекции фазосдвигающих фильтров.

2. Оценить характеристики фильтра коррекции фазы сигнала и общие принципы его синтеза.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) обработки произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Задание расчетных параметров фильтра – в физических единицах. Запись результатов – на диск.

5. Диапазоны задания физических параметров фильтра:

- Интервал дискретизации данных от 1 сек до 1 мксек.

- Относительная среднеквадратическая точность коррекции не хуже 5%.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Z- преобразование сигналов и системных функций. Рекурсивные цифровые фильтры. Рекурсивные частотные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 16-07.**

Тема: Разработка программы расчета универсального частотного цифрового фильтра Баттеруорта (низкочастотный, высокочастотный, полосовой) и фильтрации цифровых сигналов.

Техническое задание:

1. Обзор методов проектирования фильтров Баттеруорта.

2. Выбор метода расчета фильтра.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов с шумом, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Задание расчетных параметров фильтра – в физических единицах. Запись результатов – на диск.

5. Диапазоны задания физических параметров фильтра:

- Интервал дискретизации данных от 1 сек до 1 мксек.

- Ширина переходных зон по уровню 0.1-0.9 от 0.01 до 0.2 ширины полосы пропускания.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Z- преобразование сигналов и системных функций. Рекурсивные цифровые фильтры. Рекурсивные частотные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 17-07.**

Тема: Разработка программы расчета универсального частотного цифрового фильтра Чебышева (низкочастотный, высокочастотный, полосовой) и фильтрации цифровых сигналов.

Техническое задание:

1. Обзор методов проектирования фильтров Чебышева.

2. Выбор метода расчета фильтра.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов с шумом, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Задание расчетных параметров фильтра – в физических единицах. Запись результатов – на диск.

5. Диапазоны задания физических параметров фильтра:

- Интервал дискретизации данных от 1 сек до 1 мксек.

- Ширина переходных зон по уровню 0.1-0.9 от 0.01 до 0.2 ширины полосы пропускания.

- Пульсации передаточной функции в зоне пропускания или подавления – от 0.1 до 1%.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Z- преобразование сигналов и системных функций. Рекурсивные цифровые фильтры. Рекурсивные частотные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 18-07.**

Тема: Разработка программы расчета оптимального фильтра приема данных в коде Манчестер-II и фильтрации цифровых данных.

Техническое задание:

1. Обзор методов проектирования оптимальных фильтров.

2. Оценка спектральных особенностей передачи данных в коде Манчестер-II.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html). Автосинхронизация кода Манчестер-II – http://prodav.narod.ru/cable/sinchrocod.htm.

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Оптимальные линейные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 19-07.**

Тема: Разработка программы расчета фильтра синхронизации приема данных в коде Манчестер-II и фильтрации цифровых данных.

Техническое задание:

1. Обзор методов проектирования оптимальных фильтров.

2. Оценка спектральных особенностей передачи данных в коде Манчестер-II.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html). Автосинхронизация кода Манчестер-II – http://prodav.narod.ru/cable/sinchrocod.htm

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Оптимальные линейные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 20-07.**

Тема: Разработка программы расчета оптимального сжатия сигналов на выходе каротажного кабеля и фильтрации цифровых данных.

Техническое задание:

1. Обзор методов проектирования оптимальных фильтров сжатия сигналов.

2. Оценка спектральных особенностей передачи данных по кабелю.

3. Разработка алгоритма программы.

4. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html). Повышение скорости передачи данных по каротажным кабелям – http://prodav.narod.ru/cable/cablespeed.htm

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Оптимальные линейные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 21-07.**

Тема: Разработка программы расчета оптимального фильтра деконволюции сигналов и фильтрации цифровых данных.

Техническое задание:

1. Обзор методов проектирования оптимальных фильтров деконволюции сигналов.

2. Разработка обобщенного алгоритма синтеза фильтров деконволюции каузального и симметричного типа.

3. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой пользователем параметров фильтра. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Деконволюция цифровых сигналов. Оптимальные линейные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 22-07.**

Тема: Разработка программы расчета рекурсивного фильтра деконволюции сигналов и фильтрации цифровых данных.

Техническое задание:

1. Обзор методов проектирования рекурсивных фильтров деконволюции сигналов.

2. Разработка алгоритма синтеза фильтра деконволюции.

3. Разработать программу (в среде Mathcad) фильтрации произвольных сигналов, задаваемых пользователем, с контролем частотного спектра сигналов и диалоговой установкой параметров фильтра. Запись результатов – на диск.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Деконволюция цифровых сигналов. Оптимальные линейные цифровые фильтры.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Курсовая работа 23-07.**

Тема: Исследование и разработка методики и программы оценки шумов малошумящих датчиков, подключенных на вход усилителей.

Постановка задачи. Высокочувствительный датчик произвольного сигнала подключается на вход усилителя. Энергия статистических шумов датчика соизмерима с энергией статистических шумов усилителя. Выходной сигнал усилителя записывается в цифровой форме. Шаг дискретизации выходных данных усилителя может изменяться от 1 до 0.1 мкс. Шум усилителя – белый, характер шума датчика неизвестен. В распоряжении исследователя имеется несколько однотипных усилителей.

Подсказка на возможный вариант. Взять два усилителя. Датчик подключить на входы усилителей. Параллельно зарегистрировать выходные сигналы с обоих усилителей. Провести взаимный корреляционный анализ этих двух сигналов в скользящем временном окне. Белый шум усилителей в сигналах будет некоррелированным, а шум датчика коррелированным. При суммировании сигналов с выходов усилителей шум усилителей должен уменьшаться, а шум датчиков увеличиваться. При вычитании шум усилителей тоже должен уменьшаться, а шум датчика полностью исчезать (при идеальном совпадении характеристик усилителей).

Техническое задание:

1. Обзор методов измерения шумовых характеристик датчиков.

2. Разработка алгоритма программы.

3. Разработать программу (в среде Mathcad) оценки шумовых характеристик датчика.

Базовые материалы: Техническая литература, Интернет, Программы моделирования и цифровой обработки данных (http://prodav.narod.ru/program/index.html).

Лекции: Основы теории вероятностей. Случайные сигналы.