

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»**

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой ЭС

_____ Н.Е.Родионов
" ____ " _____ 2014 г.

Вводится в действие с " ____ " _____ 20 ____ г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СТУДЕНТАМИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

по дисциплине

Цифровая обработка сигналов

Составлена кафедрой

Электронных систем

Для студентов, обучающихся
по направлению подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника»

Форма обучения

очная

Составитель доцент кафедры
Электронных систем

Антипин М.Е.

" ____ " _____ 2014 г

Томск 2014 г.

Введение

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Цифровая обработка сигналов».

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются на практических занятиях и входят в экзаменационные вопросы.

В процессе самостоятельной работы студенты:

осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы,

готовятся к практическим занятиям в соответствии с методическими указаниями по проведению практических занятий,

Целями самостоятельной работы студентов являются:

формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности,

выявления и устранения студентами пробелов в знаниях, необходимых для изучения данной дисциплины,

осознания роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой обучаются студенты.

Общие требования

Самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами:

основной и дополнительной литературой,

демонстрационными материалами, представленными во время лекционных занятий,

методическими указаниями по проведению практических занятий,

перечнем вопросов, выносимых на экзамен.

Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении данной дисциплины предполагает следующие виды работ, их трудоемкость в часах и формы контроля, представленные в Таблице 1

Таблица 1

№ п/п	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость (час.)
1.	Самостоятельное изучение темы «Взаимная корреляция сигналов»	4
2.	Самостоятельное изучение темы «Z-преобразование»	4
3.	Самостоятельное изучение темы «Теорема Винера-Хинчина»	4
4.	Самостоятельное изучение темы «Преобразование случайного сигнала в линейной системе.»	10
5.	Самостоятельное изучение темы «Спектр дискретного сигнала»	8
6.	Подготовка отчета по выполнению практического задания «Получение и оцифровывание сигнала от аналогового источника»	4
7.	Самостоятельное изучение темы «Изменение частоты дискретизации»	8
8.	Подготовка отчета по выполнению практического задания «Подавление шумов. Реализация сглаживающих фильтров»	8
9.	Самостоятельное изучение темы «Параметрические и непараметрические методы анализа спектра случайного сигнала»	8
10.	Подготовка отчета по выполнению практического задания «Реализация алгоритма быстрого преобразования Фурье»	8

Темы практических занятий

1. Получение и оцифровывание сигнала от аналогового источника.
2. Подавление шумов. Реализация сглаживающих фильтров
3. Реализация алгоритма быстрого преобразования Фурье

Темы для самостоятельного изучения

№	Тема	Вопросы и подразделы
1.	Взаимная корреляция сигналов	Свойства функции взаимной корреляции. Связь между корреляционной функцией и спектрами сигналов. Теорема Рэлея. Равенство Парсеваля.
2.	Z-преобразование	Свойства Z-преобразования. Связь Z-преобразования с преобразованиями Фурье и Лапласа. Обратное Z-преобразование. Примеры вычисления
3.	Теорема Винера-Хинчина	Связь корреляционной функции со спектральной плотностью мощности сигнала. Интервал корреляции. Эффективная ширина спектра случайного процесса. «Белый шум». Узкополосный случайный процесс
4.	Преобразование случайного сигнала в линейной системе	Спектральная плотность мощности сигнала. Корреляционная функция. Дисперсия. Плотность вероятности.
5.	Спектр дискретного сигнала	Восстановление дискретного сигнала. Влияние частоты дискретизации на спектр и искажения при восстановлении сигнала
6.	Изменение частоты	Прореживание отсчетов. Интерполяция

	дискретизации	дискретизированного сигнала. Передискретизация.
7.	Параметрические и непараметрические методы анализа спектра случайного сигнала	Периодограмма. Метод Уэлча. Авторегрессионная модель. Метод MUSIC (вычисление псевдоспектра). Метод анализа собственных векторов (EV)

Экзаменационные вопросы

1. Виды цифровой обработки сигналов
2. Статистическая обработка сигналов
3. Корреляционная функция сигналов
4. Преобразование Фурье
5. Z-преобразование
6. Свойство линейности преобразования
7. Теорема Котельникова
8. Нерекурсивная цифровая фильтрация
9. Рекурсивный цифровой фильтр общего вида
10. Импульсная и переходная характеристика фильтров
11. Усиление сигналов. Коэффициент усиления
12. Энергия сигнала. Фinitные сигналы
13. Автокорреляционная функция
14. Принцип работы эхолокационных устройств
15. Свертка сигналов. Спектр свертки
16. Аналоговые, дискретизированные, квантованные и дискретные сигналы
17. Шум квантования сигналов
18. Представление вещественных чисел в ЭВМ
19. Аналого-цифровое преобразование сигнала
20. Модуляция сигналов: назначение, виды.
21. Амплитудная модуляция и демодуляция
22. Угловая модуляция
23. Частотная манипуляция
24. Фазовая манипуляция