

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)  
Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании (КСУП)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Зав.кафедрой КСУП  
\_\_\_\_\_ Ю.А.Шурыгин  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2018 г.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

по дисциплине

### **Проектирование Микропроцессорных и компьютерных систем**

Составлена кафедрой \_\_\_\_\_ Компьютерных систем в управлении и проектировании

Для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки 27.04.44 Управления в технических системах направленности  
Управление в роботехнических системах

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

Составитель доцент кафедры  
ИИ, к.ф-м.н.  
Составитель доцент кафедры  
КСУП, к.ф-м.н.

Антипин М.Е.  
Коцубинский В.П.

" 22 " мая 2018 г

Томск 2018 г.

## Содержание

|  |   |
|--|---|
| Введение.....                              | 2 |
| Общие требования.....                      | 2 |
| Виды самостоятельной работы студентов..... | 3 |
| Темы практических занятий.....             | 3 |
| Темы для самостоятельного изучения.....    | 3 |
| <b>Экзаменационные вопросы</b> .....       | 4 |
| <b>Литература</b> .....                    | 4 |

### Введение

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Проектирование микропроцессорных и компьютерных систем».

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<br>(детализация)   | Трудоемкость<br>(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 Парсевала.  |
| 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 дискретизации   | Прореживание отсчетов. Интерполяция 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. Финитные 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

### Литература

1. Сергиенко А. Б. Цифровая обработка сигналов : Учебное пособие для вузов. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 750 с.
2. Методы цифровой многопроцессорной обработки ансамблей радиосигналов : / В. И. Литюк, Л. В. Литюк. - М. : СОЛОН-Пресс, 2007. - 589[3] с.
3. Каратаева Н. А. Радиотехнические цепи и сигналы. Дискретная обработка сигналов и цифровая фильтрация : учебное пособие; - Томск : ТУСУР, 2007. - 262[1] с.