

---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ  
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ЭМИС

\_\_\_\_\_ И. Г. Боровской

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2012 г.

**С.И. КОЛЕСНИКОВА**

**Компьютерные технологии в науке и образовании**

*Методические указания к практическим работам*

2012

## А Н Н О Т А Ц И Я

Цели настоящих методических указаний: 1) освоение основных понятий и определений дисциплины «Компьютерные технологии в науке и образовании»; 2) анализ возможностей компьютерных пакетов, используемых для проведения расчетов и представления полученных результатов 3) приобретение практических навыков в построении алгоритмов анализа данных, применения методов поиска закономерностей в данных, применения методов анализа качества алгоритмов, применения методов анализа и возможности управления сложными объектами. В четырех частях указаний приведены примеры задач и методов их решения (анализа возможного решения) на следующие темы:

1. Компьютерные пакеты, используемые для проведения расчетов и представления полученных результатов.
2. Методы и технологии анализа и управления сложными объектами.
3. Организация статистического моделирования систем на ЭВМ.
4. Безопасность информационных систем.

Теоретический материал приведен *только тот и в том объеме*, который необходим для решения предлагаемых задач. Задачи контрольных заданий являются весьма простыми, они предназначены для усвоения основных начальных понятий и основ современных методов анализа данных. Предполагается, что студенты знают математику в объеме, требуемом в техническом ВУЗе.

Методические указания предназначены для студентов экономического факультета.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

по курсу **Научный семинар «Компьютерные технологии в науке и образовании»**

Направление подготовки 230100.68 – Информатика и вычислительная техника.  
Магистерская программа «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем»

|  |    |
|--|----|
| <b>Краткое содержание тем и планируемых результатов их освоения</b> .....  | 4  |
| <b>ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ</b> Практических работ .....   | 4  |
| <b>ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ</b> Интерактивных занятий-СЕМИНАРОВ.....   | 5  |
| <b>Раздел 1. Компьютерные пакеты, используемые для проведения расчетов и представления полученных результатов</b> .....  | 6  |
| <b>ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ АУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ</b> .....  | 6  |
| Варианты домашних Заданий к разделу 1 .....  | 7  |
| Варианты контрольных Заданий к разделу 1 .....   | 7  |
| Контрольные вопросы к разделу 1 .....  | 7  |
| <b>Раздел 2. Методы и технологии анализа и интерпретации данных</b> .....  | 7  |
| <b>ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ АУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ</b> .....  | 8  |
| <b>Интерактивное занятие-семинар №4 по теме: Методы анализа и прогнозирования стохастических временных рядов. Метод синергетического управления на многообразиях</b> .....                                       | 11 |
| <b>ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ АУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ</b> .....  | 11 |
| Варианты домашних Заданий к разделу 2 .....  | 15 |
| Варианты контрольных Заданий к разделу 2.....  | 15 |
| Контрольные вопросы к разделу 2 .....  | 15 |
| <b>Раздел 3. Организация статистического моделирования систем на ЭВМ</b> .....   | 16 |
| <b>ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ АУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ</b> .....  | 16 |
| <b>Интерактивные занятия-семинары №7, 8 по теме: Организация статистического моделирования систем на ЭВМ. Генерация (псевдо) случайных векторов с заданным распределением. Методы оценки распределений</b> ..... | 16 |
| Варианты домашних Заданий к разделу 3 .....  | 17 |
| Варианты контрольных Заданий к разделу 3 .....   | 18 |
| Контрольные вопросы к разделу 3 .....  | 19 |
| <b>Раздел 4. Методы защиты информации</b> .....  | 19 |
| <b>Интерактивные занятия-семинары №9, 10 по теме: Публикация базы данных в Интернет и защита от несанкционированного доступа</b> .....   | 19 |
| Варианты домашних Заданий к разделу 4 .....  | 20 |
| Варианты контрольных Заданий к разделу 4.....  | 21 |
| Контрольные вопросы к разделу 4 .....  | 21 |
| Использованная литература.....   | 22 |

**Обозначения:** ИДЗ - индивидуальные домашние задания  
ИГЗ - индивидуальные групповые задания  
СРС - самостоятельная работа студентов  
ИнЗ - интерактивное занятие  
ТРО - теория распознавания образов

З-Эл – знания элементарные (определения, понятия, умение приводить иллюстрирующие примеры);

З-Пр – знания продуктивные (умение применить знания элементарные для решения учебных задач);

У-Эл – «умения» элементарные (уметь пользоваться готовыми частными алгоритмами для решения типовых задач), умение решать задачи по шаблону (копировать);

У-Пр – «умения» продуктивные (применять положения и известные частные алгоритмы дисциплины для решения практических задач);

В-Эл – элементарное владение методами дисциплины и уверенное осуществление (построение) основных операций для решения типовых задач;

В-Пр – продуктивно распознавать проблемы, алгоритмизировать их анализ и применять методы дисциплины для решения практических задач;

С.в. - случайная величина.

### Краткое содержание тем и планируемых результатов их освоения

| Тема практических занятий   | Деятельность студента. Решая задачи, студент:  | Отрабатываемые компетенции/ ожидаемый уровень освоения                                       |
|---|--|--|
| 1. Компьютерные пакеты, используемые для проведения расчетов и представления полученных результатов | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>знакомится</i> с системами статистического анализа данных;</li> <li>• <i>использует</i> определения и понятия методов анализа плохоформализуемых проблем;</li> <li>• <i>использует</i> знания, полученные ранее в курсе теории вероятностей и математической статистики, в курсе дискретной математики;</li> <li>• <i>исследует</i> методы анализа конкретной задачи;</li> <li>• <i>использует</i> интернет-технологии.</li> </ul> | <p><b>ОК-1, ОК-2, /</b><br/>3-Эл, У-Эл, В-Эл<br/><b>ПК-1, ПК-2/</b><br/>3-Пр, У-Пр, В-Пр</p> |
| 2. Методы и технологии анализа и управления сложными объектами                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>выбирает</i> метод исследования текстовой задачи;</li> <li>• <i>применяет</i> средства оперативной аналитической обработки;</li> <li>• <i>формализует</i> задачи для принятия решений на базе экспертных систем и СППР;</li> <li>• <i>применяет</i> статистические, детерминистские, логические методы исследования;</li> <li>• <i>применяет</i> синергетическое управление;</li> </ul>  | <p><b>ОК-1, ОК-2, /</b><br/>3-Эл, У-Эл, В-Эл<br/><b>ПК-1, ПК-2/</b><br/>3-Пр, У-Пр, В-Пр</p> |
| 3. Организация статистического моделирования систем на ЭВМ  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>учится</i> применять критерии эффективности для оптимизации алгоритмов вычисления оценок отдельных методов;</li> <li>• <i>моделирует</i> непрерывные и дискретные случайные величины;</li> <li>• <i>учится</i> применять синергетическое управление для решения нелинейных задач.</li> </ul>   | <p><b>ОК-1, ОК-2, /</b><br/>3-Эл, У-Эл, В-Эл<br/><b>ПК-1, ПК-2/</b><br/>3-Пр, У-Пр, В-Пр</p> |
| 4. Безопасность информационных систем   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>разрабатывает</i> базы данных с защитой от несанкционированного доступа.</li> <li>• <i>разрабатывает</i> электронные обучающие системы с защитой от несанкционированного доступа.</li> </ul>   | <p><b>ОК-1, ОК-2, /</b><br/>3-Эл, У-Эл, В-Эл<br/><b>ПК-1, ПК-2/</b><br/>3-Пр, У-Пр, В-Пр</p> |

### ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

1. Ознакомиться с нижеуказанной темой в основной и дополнительной литературе.
2. Ознакомиться со справочными интернет-сведениями (СРС).
3. Ознакомиться с принципом решения задач аудиторных.
4. Рекомендуется решить задачи домашние (в рамках СРС).
5. Ознакомиться с планом проведения интерактивных занятий в случае их проведения, прилагающегося к каждому разделу, и принципом подготовки к нему.
6. Составить и предоставить преподавателю отчет о работе, если он входит в форму отчетности по данному разделу знаний.

## **ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ-СЕМИНАРОВ**

1. Ознакомиться со справочными интернет-сведениями (подготовка к ИнЗ в указаниях по СРС).
2. Ознакомиться с указанной темой в основной и дополнительной литературе.

### **Основная литература**

1. З. Брандт. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров : Пер. с англ. : Учебное пособие / З. Брандт ; пер. : О. И. Волкова; ред. пер. : Е. В. Чепурин. - М. : Мир, 2003 ; М. : АСТ, 2003. – 686 с.
2. Лекции по методам оценивания и выбора моделей. 2007. Режим доступа: [www.ccas.ru/voron/download/Modeling.pdf](http://www.ccas.ru/voron/download/Modeling.pdf).
3. Ивановский, Р.И. Компьютерные технологии в науке и образовании: Практика применения систем MathCAD PRO : Учебное пособие для вузов / Ростислав Игоревич Ивановский. - М. : Высшая школа, 2003. - 430 с.

### **Дополнительная литература**

1. Лапко А.В. Непараметрические системы обработки информации : Учебное пособие для вузов / А. В. Лапко, С. В. Ченцов; Российская Академия наук. Сибирское отделение, Институт вычислительного моделирования. - М. : Наука, 2000. - 349 с.
2. Р. Гонсалес. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эдлинс ; пер. : В. В. Чепыжов. - М. : Техносфера, 2006. – 615 с.
3. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. // Новосибирск. Изд-во института математики. 1999, 2008.
4. Воронцов К.В. Обзор современных исследований по проблеме качества обучения алгоритмов. Таврический вестник информатики и математики. – 2004. – № 1. – С. 5 – 24. <http://www.ccas.ru/frc/papers/voron04twim.pdf>.
5. Дюк В. Обработка данных на ПК в примерах / Вячеслав Дюк. - СПб.:Питер, 1997. - 240с.
6. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности : справочное издание / С. А.Айвазян [и др.] ; ред. С. А. Айвазян. - М. : Финансы и статистика, 1989. - 608 с.
7. Тюрин, Ю.Н.. Анализ данных на компьютере : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : Форум, 2008. - 366,
8. Воронцов К. В. LaTeX2e в примерах. 2005, 55 с.
9. В. Говорухин, Б. Цибулин. Компьютер в математическом исследовании. СПб.: Питер, 2004.

10. И.В. Мархвида. Создание web-страниц: HTML, CSS, JavaScript. Минск: ООО «Новое знание», 2002.
11. Храмцов П.Б., Брик С.А., Русак А.М., Сурин А.И. Основы web-технологий/ Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру. М.: 2003.
12. Дьяконов В. П. Mathematica 5.1/5.2/6.0. Программирование и математические вычисления. ДМК пресс, 2008 г. 576 с.
13. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 864 с.

### **Электронный учебно-методический комплекс курса**

Программное обеспечение: электронный учебно-методический комплекс курса, размещенный на сервере ЭФ по адресу: student\Колесникова\ТРО

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

[www.ccas.ru/voron/](http://www.ccas.ru/voron/)

<http://chaliyev.ru/ise/lections-comp-tech-zo.php>

<http://computers.plib.ru/math/SPSS>

<http://computers.plib.ru/office/OfficeXP>

[http://computers.plib.ru/math/Book\\_Matematica](http://computers.plib.ru/math/Book_Matematica)

3. Ознакомиться с принципом решения задач аудиторных.
4. Рекомендуется решить задачи домашние (в рамках СРС).
5. Ознакомиться с планом проведения интерактивных занятий и принципом подготовки к нему. Обсудить с преподавателем частные вопросы, прилегающие к каждому ИнЗ.
6. Ознакомиться с формой текущего контроля освоения компетенций ОК-1, ОК-2 уровня З-Эл, У-Эл, В-Эл; ПК-1, ПК-2 уровня З-Пр, У-Пр, В-Пр (см. табл.1): *отчет* по решению следующих практических текстовых задач:
7. Составить и предоставить преподавателю отчет о работе по установленной форме.

### **Раздел 1. Компьютерные пакеты, используемые для проведения расчетов и представления полученных результатов**

#### **ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ АУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1.** Классификация компьютерных пакетов, используемых для проведения расчетов и представления полученных результатов. Использование пакетов Mathematica и Statistica для проведения символьных расчетов.

#### **Цель работы**

Знакомство с пакетами как информационными технологиями в научных исследованиях и разработках. Классификация компьютерных пакетов, используемых для проведения расчетов и представления полученных результатов.

**Задача 1.1.** Синтезировать синергетическое управление объектом: асинхронный двигатель. Расчеты провести в пакете Mathematica.

*Дополнительная литература*

1. А.А.Колесников, Г.Е.Веселов, А.Н.Попов и др. Синергетические методы управления сложными системами. Механические и электромеханические системы. – КомКнига, 2006 г. – 304 с.
2. С.И. Колесникова. Докторская диссертация, 2011. Глава 6.
3. <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/lerner/1.asp#3>

**Задача 1.2.** Провести апробацию синергетического управления асинхронным двигателем в среде MatLab.

**Задача 1.3.** Построить модель массового обслуживания в среде GPSS (по выбору).

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2.** Подготовка научных работ в системе LaTeX. Модификация стандартных стилей LaTeX. Вставка графических данных в LaTeX. Использование форматов PostScript и PDF для представления научных статей. Образцы и задания, а также примеры стилевых файлов в папке student\Колесникова\ Компьютерные технологии в науке и образовании.

### **ВАРИАНТЫ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ К РАЗДЕЛУ 1**

**Задача Д1.1.** Выполнить упражнения в пакете Mathematica.

Источник: <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/lerner/1.asp#3>

**Задача Д1.2.** Выполнить упражнения в пакете GPSS (General Purpose Simulation System — общецелевая система моделирования).

Источник: [http://www.codingrus.ru/readarticle.php?article\\_id=838](http://www.codingrus.ru/readarticle.php?article_id=838)

**Задача Д1.3.** Выполнить упражнения в пакете MatLab.

Источник: <http://www.exponenta.ru/educat/systemat/hanova/equation/task.asp>  
[http://orloff.am.tpu.ru/chisl\\_metod\\_labs/Lab5/index3.htm](http://orloff.am.tpu.ru/chisl_metod_labs/Lab5/index3.htm)

### **ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ К РАЗДЕЛУ 1**

[http://orloff.am.tpu.ru/chisl\\_metod\\_labs/Lab5/index3.htm](http://orloff.am.tpu.ru/chisl_metod_labs/Lab5/index3.htm)

#### **Контрольные вопросы к разделу 1**

1. Локальные и глобальные компьютерные сети. Принципы организации баз научных и справочных данных.
2. Системы Mathcad, MATLAB, их сходство и различия.
3. Система LaTeX: основные возможности и недостатки.

### **Раздел 2. Методы и технологии анализа и интерпретации данных**

**Интерактивное занятие-семинар №3.** Метод наименьших квадратов. Линейная регрессия.

**Цель занятия:** активное воспроизведение полученных знаний на лекциях по разделу 1 в «незнакомых» условиях: применение основных понятий ТРО для решения практических задач; построение детерминированных моделей для

текстовых задач и расчет числовых характеристик эффективности метода распознавания с применением вычислительных средств (Excel, MatLab).

**Планируемые к приглашению на семинар специалисты-эксперты:** Васильев В.А., д.ф.-м.н., профессор ТГУ, каф. ВМиМ, специалист по методам математической статистики; Цой Ю.Р., к.т.н., доцент ТПУ, специалист по методам интеллектуального анализа данных (ИАД);

## ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ АУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ

**Задача 2.1.** Торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов, информация о деятельности которых представлена в табл. 2.1.<sup>1</sup>

Ставится задача определения характера зависимости размера годового товарооборота от торговой площади магазина.

Таблица 2.1.

| Номер магазина | Годовой товарооборот, млн руб. | Торговая площадь, тыс. м <sup>2</sup> |
|----------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1              | 19,76                          | 0,24                                  |
| 2              | 38,09                          | 0,31                                  |
| 3              | 40,95                          | 0,55                                  |
| 4              | 41,08                          | 0,48                                  |
| 5              | 56,29                          | 0,78                                  |
| 6              | 68,51                          | 0,98                                  |
| 7              | 75,01                          | 0,94                                  |
| 8              | 89,05                          | 1,21                                  |
| 9              | 91,13                          | 1,29                                  |
| 10             | 91,26                          | 1,12                                  |
| 11             | 99,84                          | 1,29                                  |
| 12             | 108,55                         | 1,49                                  |

**Задача 2.2.** Определить, зависит ли годовой товарооборот от среднего числа посетителей. Соответствующая информация представлена в табл. 2.2.

Таблица 2.2

| Номер магазина | Среднее число посетителей в день, тыс. чел. |
|----------------|---|
| 1              | 8,25  |
| 2              | 10,24                                       |
| 3              | 9,31  |
| 4              | 11,01                                       |
| 5              | 8,54  |
| 6              | 7,51  |

<sup>1</sup> <http://www.grandars.ru/student/vysshaya-matematika/metod-naimenshih-kvadratov.html>



|    |       |
|----|-------|
| 7  | 12,36 |
| 8  | 10,81 |
| 9  | 9,89  |
| 10 | 13,72 |
| 11 | 12,27 |
| 12 | 13,92 |

#### ***Ход занятий №ИЗ, 4.***

**Вступление.** Сообщение темы и обоснование ее актуальности через вышеуказанные задачи. Ведущий студент, ответственный за выбор и подачу необходимой информации, согласует алгоритм занятия.

**Основная часть:**

I. Сообщение в виде доклада-презентации ответственными двумя студентами за проведение занятия, в котором излагается суть обсуждаемых положений:

- 1) Классическая регрессионная модель и метод наименьших квадратов.
- 2) Обобщенный метод наименьших модулей.
- 3) Определение формы функциональной зависимости между переменными.

**Задача И2.1.** Определить функцию зависимости переменной  $Y$  от двух объясняющих переменных  $X$  для указанных табличных данных. Для построения уравнения множественной регрессии использовать линейную функцию:  $y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \dots + b_p \cdot x_p + \varepsilon$ ;  $p=2$ . Для оценки параметров уравнения множественной регрессии применить метод наименьших квадратов (МНК).

**Задача И2.2.** Определить тип функциональной зависимости и оценить значимость решения по критерию Фишера. Рассмотреть задачу: идентификация зависимости расстояния, пройденного автомобилем после подачи сигнала об остановке, от скорости.

*Дополнительная литература.*

1. Езекиэл М., Фокс К. Методы анализа корреляций и регрессий. – М.: Статистика, 1966. – 559 с.
2. Семенычев В.К. Идентификация экономической динамики на основе моделей авторегрессии. – Самара: АНО «Изд. СНЦ РАН». – 2004. – 243 с.
3. Айвазян С.А., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д. Прикладная статистика: Исследование зависимостей. – М.: Финансы и статистика, 1985. – 487 с.

В качестве решения получить таблицу в виде табл. 2.3.

Таблица 2.3

| Модель                      | Расчетное значение<br>F-статистики | Значимость<br>F-статистики |
|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| $s = b_0 + b_1v$            | 427,65                             | $2,975 \cdot 10^{-29}$     |
| $s = b_0 + b_1v + b_2v^2$   | 317,67                             | $1,198 \cdot 10^{-32}$     |
| $s = b_0e^{b_1v}$           | 399,22                             | $1,860 \cdot 10^{-28}$     |
| $s = b_0 + b_1 \frac{1}{v}$ | 56,69                              | $2,844 \cdot 10^{-10}$     |

II. Выяснение позиций участников с зафиксированными точками зрения на решение вышеизложенных задач.

Итог II-го этапа: формирование целевых групп по общности позиций каждой из групп.

III. Организация коммуникации между группами: 1) выяснение позиции-варианта решения выявленных групп и защита занятой позиции; 2) формирование нового набора вариантов решений на основании общего обсуждения; 3) выбор одного решения голосованием;

IV. Повторная защита позиций-вариантов групп после проведения расчетов с целью оценки отклонения от «истинного» решения (парное оценивание).

**Выводы:** реализован самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения на базе коллективной интерактивной работы).

**Итог занятий №ИЗ:** Оценивание компетенций (табл.2.4) по результатам работы на занятиях (активность, инициативность, грамотность, обоснованность защищаемой позиции) и своевременности сдачи отчета по решению практических задач И2.1-И2.2.

Таблица 2.4

| № | № задач и | Вид (совмещение нескольких видов) интерактивной работы | Трудоемкость (час) | Отрабатываемые компетенции/ожидаемый уровень освоения              | Оценка личностных качеств                                    | Контроль выполнения работы (участие в полемике, индивидуальные групповые задания (ИГЗ) и т.д)                              |
|---|-----------|--|--------------------|--|--|--|
| 1 | И2.1      | Работа в команде. Решение ситуационных задач.          | 1                  | ОК-1, ОК-2/<br>З-Эл, У-Эл, В-Эл<br>ПК-1, ПК-2/<br>З-Пр, У-Пр, В-Пр | Качество работы; своевременность сдачи отчета по решению ИГЗ | ИГЗ. Критерии оценивания поведения на занятии: активность, инициативность, грамотность, обоснованность защищаемой позиции. |
| 2 | И2.2      | Работа в команде. Решение ситуационных задач.          | 3                  | ОК-1, ОК-2/<br>З-Эл, У-Эл, В-Эл<br>ПК-1, ПК-                       | Качество работы; своевременность сдачи отчета по решению     | ИГЗ. Критерии оценивания поведения на занятии: активность, инициативность, грамотность,                                    |

|       |                         |   |                        |     |                                    |
|-------|-------------------------|---|------------------------|-----|------------------------------------|
|       | Исследовательский метод |   | 2/<br>3-Пр, У-Пр, В-Пр | ИГЗ | обоснованность защищаемой позиции. |
| Всего |                         | 4 |                        |     |                                    |

### **Интерактивное занятие-семинар №4 по теме: Методы анализа и прогнозирования стохастических временных рядов. Метод синергетического управления на многообразиях.**

**Цель занятия:** активное воспроизведение полученных знаний на лекциях по разделу 2 в условиях текстовых задач: применение вычислительных средств (Excel, MatLab) для анализа и прогнозирования стохастических временных рядов.

**Планируемые к приглашению на семинар специалисты-эксперты:** Конев В.В., д.ф.-м.н., профессор ТГУ, зав. каф. ВМиММ, специалист по методам математической статистики; Цой Ю.Р., к.т.н., доцент ТПУ, специалист по методам интеллектуального анализа данных (ИАД).

### **ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ АУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ**

Акцент во всех заданиях делается на численное исследование методов анализа нелинейных моделей.

**Задача 2.1.** Методы модовой декомпозиции EMD (Empirical Mode Decomposition) и преобразование Гильберта-Хуанга ННТ (Hilbert-Huang Transform). Построить прогноз на основе метода

*Решение.* Исследовать и апробировать алгоритм из работы:

Давыдов В.А., Давыдов А.В. Очистка геофизических данных от шумов с использованием преобразования Гильберта-Хуанга. // Электронное научное издание "Актуальные инновационные исследования: наука и практика", 2010, № 1. <http://www.actualresearch.ru>.

**Задача 2.2.** Метод нелинейной ядерной фильтрации стохастических временных рядов. Апробировать процедуру нелинейной фильтрации на временных рядах, полученных измерением реальных характеристик электромеханического двигателя.

*Решение.* Приведем алгоритм нелинейной фильтрации (Г.М.Кошкин).

**Алгоритм:** Нелинейная фильтрация сигнала с аддитивным шумом

Вход: наблюдения дискретного сигнала  $Y(t)$  глубины  $p$ :  $Y_{i+1}, Y_{i+2}, \dots, Y_{i+p+1}$ ,

$i = 1, 2, \dots$ ;  $t_i = \overline{t(T - N - p + i)}$ ,  $i = \overline{1, N + p}$  - моменты времени, в которые производились измерения

Выход: оценки дискретного сигнала  $\hat{Y}(t)$

Тело алгоритма:

1: Преобразуем сигнал к виду:  $Y(t) = Y(t-1) + \Delta Y(t)$ , где

$\Delta Y(t) = (Y(t) - Y(t-1)) + \xi(t)$   $\{\xi(t)$  - произвольный ограниченный шум,  $\Delta Y(t)$  - зашумленное изменение сигнала на интервале  $[t-1, t]$ };

2: Осуществляем выбор параметров размытости выборки  $h_{[1]}^o, h_{[2]}^o, \dots, h_{[N]}^o$  с помощью следующей рекуррентной процедуры на основе аппарата из книги [18] в смысле критерия полного скользящего контроля.

3: Оцениваем функцию  $F(Y)$  (условное математическое ожидание выхода стохастического объекта относительно входов  $Y(t)$ , или функция регрессии) в момент времени  $t(T)$  по следующим данным:  $\{t_1, \dots, t_{N+p}\}$ ,  $\{\Delta Y^1, \dots, \Delta Y^{N+p}\}$ , где  $t_i = t(T - N - p + i)$ ,  $i = \overline{1, N+p}$  - моменты времени, в которые производились измерения,  $\Delta Y^i = \Delta Y(t(T - N - p + i))$ ,  $i = \overline{1, N+p}$  - выборочные значения изменения сигнала,  $T$  - величина интервала наблюдения. Оценка  $\hat{F} = \hat{F}(\Delta Y_N, \dots, \Delta Y_{N+p-1}, t(T))$  функции  $F(\cdot)$  в момент времени  $t(T)$  имеет вид:

$$\hat{F} = \frac{\sum_{i=1}^N \frac{\Delta Y_{i+p}}{h_{[i]}^t \prod_{z=1}^p h_{[i]z}^\Delta} K \left( \frac{\Delta Y_N - \Delta Y_i}{h_{[i]1}^\Delta}, \frac{\Delta Y_{N+1} - \Delta Y_{i+1}}{h_{[i]2}^\Delta}, \dots, \frac{\Delta Y_{N+p-1} - \Delta Y_{i+p-1}}{h_{[i]p}^\Delta}, \frac{t(T) - t_{i+p}}{h_{[i]}^t} \right)}{\sum_{i=1}^N \frac{1}{h_{[i]}^t \prod_{z=1}^p h_{[i]z}^\Delta} K \left( \frac{\Delta Y_N - \Delta Y_i}{h_{[i]1}^\Delta}, \frac{\Delta Y_{N+1} - \Delta Y_{i+1}}{h_{[i]2}^\Delta}, \dots, \frac{\Delta Y_{N+p-1} - \Delta Y_{i+p-1}}{h_{[i]p}^\Delta}, \frac{t(T) - t_{i+p}}{h_{[i]}^t} \right)}$$

$h_{[i]k} > 0$  - последовательность чисел (параметров), сходящаяся к нулю для каждого  $k = \overline{1, l}$ .

#### Дополнительная литература.

Васильев В.А. Непараметрическое оценивание функционалов от распределений стационарных последовательностей / В.А. Васильев, А.В. Добровидов, Г.М. Кошкин. - М.: Наука, 2004. - 508 с.

**Задача 2.3.** Анализировать свойства одномерной хаотической модели Хатчинсона.

*Решение.* Моделируем поведение модели Хатчинсона:

$$\frac{dN(t)}{dt} = r \left( 1 - \frac{N(t-h)}{K} \right) N(t), \text{ где } N - \text{число членов популяции (животных), } K -$$

средний размер популяции,  $r$  - относительный коэффициент роста (Мальтуса),  $h$  - время запаздывания, обусловленное возрастной структурой популяции. На рис.3.1 приведена зависимость функции  $N$  от параметра  $r$ , при изменении параметра  $r$  в интервале  $[0.554, 0.555]$  функция  $N \rightarrow \infty$  (поведение интерпретируется как катастрофа).

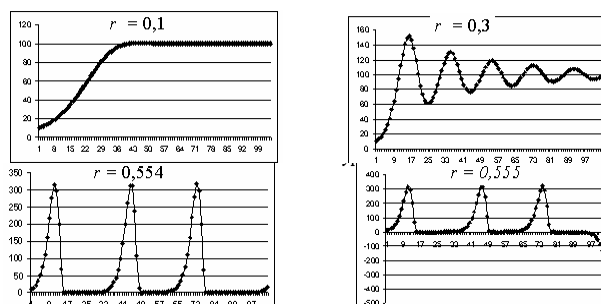


Рис. 3.1.

**Задача 2.4.** Анализировать свойства одномерной хаотической модели Фейгенбаума.

*Решение.* Математическая форма отображения:

$$x_{n+1} = \alpha x_n (1 - x_n),$$

где  $x_n$  принимает значения от 0 до 1 и отражает численность популяции в  $n$ -ом году,  $x_0$  - начальная численность (в год номер 0);  $\alpha$  - положительный параметр, характеризующий скорость размножения (роста) популяции. Иногда данная формулировка называется отображением Ферхюльста (или Ферхюльста-Пирла), а логистическим отображением называется другая, но эквивалентная по свойствам формула:  $x_{n+1} = 1 - \alpha x_n^2$ . Это нелинейное отображение описывает два эффекта: размножение популяции, со скоростью, пропорциональной ее численности в момент, когда численность мала; конкуренцию (смертность при высокой плотности) за жизненные ресурсы, при которой скорость размножения падает из-за ограничения на «максимальную емкость» среды, в которой обитает популяция.

**Задача 2.5.** Применить синергетическое управление к модели Фейгенбаума с целью управления хаосом (устремления к стабильному положению - аттрактору).

*Решение.* Рассмотрим регулятор для уравнения Фейгенбаума:

$$\begin{cases} x_{k+1} = \alpha x_k (1 - x_k) + u_k \\ u_k = \alpha x_k^2 - (\alpha + L)x_k + (1 + L)x_c \\ u_0 = 0, \\ y_k = x_k + \gamma_k, \end{cases}$$

где  $x_k$  - сигнал,  $\alpha$  - параметр, отвечающий за рост,  $u_k$  - управление,  $L$ -параметр, отвечающий за время достижения аттрактора,  $\gamma_k$  - шум.

Для численного исследования модели Фейгенбаума произведён комплекс вычислений для разных групп изменений  $\alpha$  (единичный скачок, двойной скачок и линейный рост  $\alpha$ ) с присутствием и отсутствием зашумления основного сигнала.

Ниже для примера рассмотрен случай:  $\alpha_1=2$ ,  $\alpha_2=2.5$ ,  $x_c=0.5$ ,  $x_0=0.8$ ,  $L=0.626$ ,  $\sigma=0.001$ , и показана возможность стабилизации системы.

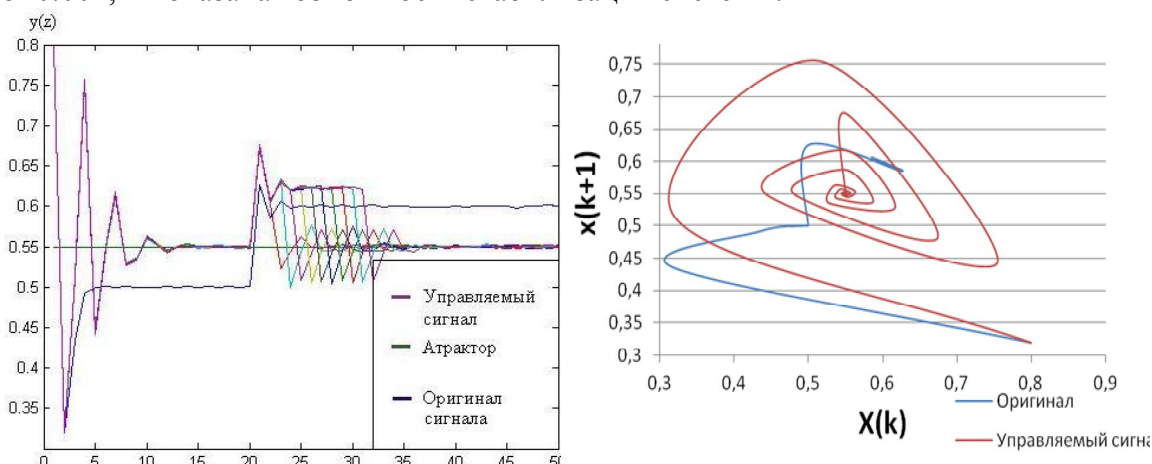


Рис. 3.2.

#### Ход занятия №4.

**Вступление.** Сообщение темы и обоснование ее актуальности через вышеуказанные задачи. Ведущий студент, ответственный за выбор и подачу необходимой информации, согласует алгоритм занятия.

**Основная часть:**

I. Сообщение в виде доклада-презентации ответственными двумя студентами за проведение занятия, в котором излагается суть обсуждаемых положений:

- 1) Статистические методы анализа стохастических временных рядов.
- 2) Методы главных компонент и «Гусеница»;
- 3) Метод модовой декомпозиции;
- 4) Синергетическое управление (по А.А.Колесникову)

*Дополнительная литература.*

Колесников А.А. Синергетические методы управления сложными системами: теория системного синтеза. – М.: Едиториал УРСС, 2005. – 230 с.

**Задача И2.1.** Типичной в сфере маркетинга является задача прогнозирования рынков. В результате решения данной задачи оцениваются перспективы развития конъюнктуры определенного рынка, изменения рыночных условий на будущие периоды, определяются тенденции рынка (структурные изменения, потребности покупателей, изменения цен).

Обычно в этой области решаются следующие практические задачи:

- прогноз продаж товаров (например, с целью определения нормы товарного запаса);
- прогнозирование продаж товаров, оказывающих влияние друг на друга;
- прогноза продаж в зависимости от внешних факторов.

Для заданной *базы данных* (student\Колесникова\ Анализ данных) торговых временных рядов провести исследование по всем вышеперечисленным задачам на базе методов «Гусеница» и модовой декомпозиции. Сравнить результаты.

II. Выяснение позиций участников с зафиксированными точками зрения на решение вышеизложенных задач.

Итог II-го этапа: формирование целевых групп по общности позиций каждой из групп.

III. Организация коммуникации между группами: 1) выяснение позиции-варианта решения выявленных групп и защита занятой позиции; 2) формирование нового набора вариантов решений на основании общего обсуждения; 3) выбор одного решения голосованием;

IV. Повторная защита позиций-вариантов групп после проведения расчетов с целью оценки отклонения от «истинного» решения (попарное оценивание).

**Выводы:** реализован самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения на базе коллективной интерактивной работы).

**Итог занятия №4:** Оценивание компетенций (табл.2.5) по результатам работы на занятиях (активность, инициативность, грамотность, обоснованность защищаемой позиции) и своевременности сдачи отчета по решению практических задач И2.1.

Таблица 2.5

| № | № задач и | Вид (совмещение нескольких видов) интерактивной работы | Трудоемкость (час) | Отрабатываемые компетенции/ожидаемый уровень | Оценка личностных качеств | Контроль выполнения работы (участие в полемике, индивидуальные групповые задания (ИГЗ) и т.д) |
|---|-----------|--|--------------------|--|---------------------------|---|
|---|-----------|--|--------------------|--|---------------------------|---|

|       |      |   |   |  |  |  |
|-------|------|---|---|--|--|--|
|       |      |   |   | освоения   |  |  |
| 1     | И2.1 | Работа в команде. Решение ситуационных задач. | 2 | ОК-1, ОК-2/<br>3-Эл, У-Эл, В-Эл<br>ПК-1, ПК-2/<br>3-Пр, У-Пр, В-Пр | Качество работы; своевременность сдачи отчета по решению ИГЗ | ИГЗ. Критерии оценивания поведения на занятии: активность, инициативность, грамотность, обоснованность защищаемой позиции. |
| Всего |      |   | 4 |  |  |  |

## ВАРИАНТЫ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ К РАЗДЕЛУ 2

**Задача Д2.1.** Подготовить сообщение по одной из тем (на выбор) по книгам:

- 1) Воронцов К.В. Обзор современных исследований по проблеме качества обучения алгоритмов. Таврический вестник информатики и математики. – 2004. – № 1. – С. 5 – 24. <http://www.ccas.ru/frc/papers/voron04twim.pdf>.
- 2) Воронцов К.В. Лекции по алгоритмическим композициям <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/0/0d/Voron-ML-Compositions.pdf>.

**Задача Д2.2.** Рассмотреть линейризованный фильтр Калмана, являющийся эвристическим обобщением результатов работы Калмана и Бьюси. Представляет собой фильтр с минимумом ковариационной матрицы ошибок, основанный на линейризации по заданной траектории. ([http://www.sernam.ru/book\\_est.php?id=46](http://www.sernam.ru/book_est.php?id=46))

**Задача Д2.3.** Рассмотреть расширенный фильтр Калмана в предположении, что оценка по условному среднему наблюдений известна.

## ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ К РАЗДЕЛУ 2

### I вариант

Синтезировать синергетическое управление для объекта (модель Фейгенбаума):

$$\dot{x}_{n+1} = \alpha x_n (1 - x_n).$$

### II вариант

Синтезировать синергетическое управление для объекта (отображение Эно):

$$x_{n+1} = rx_n (1 - x_n) - by_n$$

$$y_{n+1} = x_n$$

### III вариант

Синтезировать и для объекта (отображение Эно):

$$\dot{x}_1 = x_2,$$

$$\dot{x}_2 = f + u, f = \theta_1 x_2 + \theta_2 \text{sign}(x_1).$$

## Контрольные вопросы к разделу 2

1. Охарактеризуйте этапы разработки модели исследования слабоформализованных проблем.
2. В чем заключается «поиск эффективных методов решения». Критерии эффективности.

3. Постановка задачи математического моделирования.
4. Методы машинного обучения: особенности и классификация методов.
5. Методы интеллектуального анализа данных и условия их применимости.

### Раздел 3. Организация статистического моделирования систем на ЭВМ

#### ПРИМЕРЫ ТИПОВЫХ АУДИТОРНЫХ ЗАДАНИЙ

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7. Организация статистического моделирования систем на ЭВМ.

**Цель занятия:** воспроизведение полученных знаний на лекции по разделу 3 «Организация статистического моделирования систем на ЭВМ», применение основных понятий темы раздела 3: псевдослучайные числа и процедуры их машинной генерации; проверка качества последовательностей; моделирование случайных воздействий; идентификация законов распределения.

*Дополнительно ознакомиться:* <http://stratum.ac.ru/textbooks/modelir/lection21.html>

**Задача 3.1.** Повторить опыт Бюффона (Пирсона). Сравнить теоретическую вероятность совпадения результата с результатом Бюффона (Пирсона) и фактическую.

**Задача 3.2.** Найти площадь указанной фигуры методом Монте-Карло.

**Интерактивные занятия-семинары №7, 8 по теме:** Организация статистического моделирования систем на ЭВМ. Генерация (псевдо) случайных векторов с заданным распределением. Методы оценки распределений.

**Цель занятия:** продолжение занятия 7: применение основных понятий темы раздела 1 для решения задач: построение алгебраических композиций с целью повышения надежности принятия решений в практических задачах.

**Планируемые к приглашению на семинар специалисты-эксперты:** Буймов А.Г., д.т.н., профессор ТУСУР; Цой Ю.Р., к.т.н., доцент ТПУ, специалист по методам интеллектуального анализа данных (ИАД);

#### *Ход занятия №И7, 8.*

**Вступление.** Сообщение темы и обоснование ее актуальности через вышеуказанные задачи. Ведущий студент, ответственный за выбор и подачу необходимой информации, согласует алгоритм занятия.

#### **Основная часть:**

- I. Сообщение в виде доклада-презентации ответственными двумя студентами за проведение занятия, в котором излагается суть обсуждаемых положений:
  - 1) Принципы организации статистического моделирования систем на ЭВМ.
  - 2) Этапы имитационного моделирования.

**Задача И3.1.** Провести имитационное моделирование двухканальной СМО  $\langle M|M|2|\infty \rangle$  в GPSS.



**Задача ИЗ.2.** Повторить опыт Бюффона (Пирсона). Сравнить теоретическую вероятность совпадения результата с результатом Бюффона (Пирсона) и фактическую.

II. Выяснение позиций участников с зафиксированными точками зрения на решение вышеизложенных задач.

Итог II-го этапа: формирование целевых групп по общности позиций каждой из групп.

III. Организация коммуникации между группами: 1) выяснение позиции-варианта решения выявленных групп и защита занятой позиции; 2) формирование нового набора вариантов решений на основании общего обсуждения; 3) выбор одного решения голосованием;

IV. Повторная защита позиций-вариантов групп после проведения расчетов с целью оценки отклонения от «истинного» решения (парное оценивание).

**Выводы:** реализован самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения на базе коллективной интерактивной работы).

**Итог занятия №И7,8:** Оценивание компетенций (табл.3.1) по результатам работы на занятиях (активность, инициативность, грамотность, обоснованность защищаемой позиции) и своевременности сдачи отчета по решению практической задачи ИЗ.1.

Таблица 3.1

| №     | № задач и  | Вид (совмещение нескольких видов) интерактивной работы | Трудоемкость (час) | Отрабатываемые компетенции/ожидаемый уровень освоения              | Оценка личностных качеств                                    | Контроль выполнения работы (участие в полемике, индивидуальные групповые задания (ИГЗ) и т.д)                              |
|-------|------------|--|--------------------|--|--|--|
| 1     | ИЗ.1, ИЗ.2 | Работа в команде. Решение ситуационных задач.          | 3                  | ОК-1, ОК-2/<br>З-Эл, У-Эл, В-Эл<br>ПК-1, ПК-2/<br>З-Пр, У-Пр, В-Пр | Качество работы; своевременность сдачи отчета по решению ИГЗ | ИГЗ. Критерии оценивания поведения на занятии: активность, инициативность, грамотность, обоснованность защищаемой позиции. |
| Всего |            |  | 3                  |  |  |  |

### ВАРИАНТЫ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ К РАЗДЕЛУ 3

**Задача ДЗ.1.** Имеются данные по однотипным предприятиям торговли о возрасте (продолжительности эксплуатации) типового оборудования и затратах на его ремонт. Рассчитать параметры линейного уравнения парной корреляции, коэффициенты тесноты связи, наименьший возраст оборудования, при котором исчисляются амортизационные отчисления. Сделать выводы по результатам работы (табл. 3.2).

Таблица 3.2

| Номер предприятия | Возраст оборудования, лет | Затраты на ремонт, тыс. руб. |
|-------------------|---------------------------|------------------------------|
|-------------------|---------------------------|------------------------------|

|    |    |     |
|----|----|-----|
| 1  | 4  | 1,5 |
| 2  | 5  | 2   |
| 3  | 5  | 3,4 |
| 4  | 6  | 3,6 |
| 5  | 8  | 3,7 |
| 6  | 10 | 4   |
| 7  | 8  | 3,3 |
| 8  | 7  | 2,5 |
| 9  | 11 | 6,6 |
| 10 | 6  | 3,7 |

**Задача ДЗ.2.** Корреляция. Проверка наличия мультиколлинеарности. Определите тесноту связи между стажем работы рабочего и уровнем его месячной заработной платы при помощи коэффициента Спирмена, коэффициента Фехнера и линейного коэффициента корреляции. Определите теоретическую линию регрессии и коэффициент эластичности.

Таблица 3.3.

| $i$ | Стаж работы,<br>$x$ | Зарботная<br>плата, тыс.руб.,<br>$y$ |
|-----|---------------------|--------------------------------------|
| 1   | 2                   | 5,2                                  |
| 2   | 3                   | 6,9                                  |
| 3   | 5                   | 8,0                                  |
| 4   | 7                   | 7,0                                  |
| 5   | 2                   | 4,0                                  |
| 6   | 6                   | 6,0                                  |
| 7   | 8                   | 7,0                                  |

**Задача ДЗ.3.** Реализовать программно алгоритм построения алгоритмической композиции по временным рядам – реализациям процесса работы асинхронного двигателя согласно алгоритму работы:

Воронцов К.В., Егорова Е.В. Динамически адаптируемые композиции алгоритмов прогнозирования // Искусственный Интеллект. – № 10. - 2006. – С. 277–280.

### ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ К РАЗДЕЛУ 3

Сгенерировать выборки с указанными в табл. 3.4 свойствами (1, 5 колонки – номера вариантов). Иллюстрировать выборку графически. Построить вариационный ряд и функцию эмпирического распределения. Построить гистограмму и найти числовые характеристики выборки. Выполнить в пакете STATISTICA Обозначения.

$R [a, b]$  – равномерное на интервале  $[a, b]$ .

$N (a, \sigma)$  – нормальное с параметрами  $a, \sigma$

$E(a)$  – показательное (экспоненциальное) распределение с математическим ожиданием, равным  $a$ .

Таблица 3.4 Варианты выборки, распределенной по  $F(x)$

| N | Закон      | $n$ | $\alpha$ | $^1$ | Закон $F(x)$ | $n$ | $\alpha$ |
|---|------------|-----|----------|------|--------------|-----|----------|
| 1 | $R [0, 2]$ | 50  | 0.03     | 14   | $N (1,4)$    | 60  | 0.01     |

|    |              |    |      |    |          |    |      |
|----|--------------|----|------|----|----------|----|------|
| 2  | $N(2, 0.25)$ | 60 | 0.02 | 15 | $E(5)$   | 70 | 0.03 |
| 3  | $E(3)$       | 70 | 0.01 | 16 | $R[0.3]$ | 80 | 0.1  |
| 4  | $R[1, 3]$    | 80 | 0.02 | 17 | $N(1,4)$ | 50 | 0.3  |
| 5  | $N(1, 1)$    | 50 | 0.01 | 18 | $E(1)$   | 60 | 0.2  |
| 6  | $E(2)$       | 60 | 0.03 | 19 | $R[1,3]$ | 70 | 0.03 |
| 7  | $R[2, 3]$    | 70 | 0.01 | 20 | $N(1,1)$ | 80 | 0.02 |
| 8  | $N(0, 4)$    | 80 | 0.03 | 21 | $E(2)$   | 50 | 0.01 |
| 9  | $E(3)$       | 50 | 0.02 | 22 | $R[2,3]$ | 60 | 0.02 |
| 10 | $R[0, 2]$    | 60 | 0.03 | 23 | $N(2,1)$ | 70 | 0.01 |
| 11 | $N[2, 1]$    | 70 | 0.02 | 24 | $E(3)$   | 80 | 0.03 |
| 12 | $E(4)$       | 80 | 0.01 | 25 | $R[1,2]$ | 50 | 0.01 |
| 13 | $R[1, 2]$    | 50 | 0.02 |    |          |    |      |

### Контрольные вопросы к разделу 3

1. Системы компьютерных технологий для инженерных и статистических расчетов.
2. Возможности анализа данных в табличных процессорах.
3. Характерные особенности пакеты SPSS, STATGRAPHİK.
4. Проверка качества последовательностей (на случайность, на вид распределения).

### Раздел 4. Методы защиты информации

#### Интерактивные занятия-семинары №9, 10 по теме: Публикация базы данных в Интернет и защита от несанкционированного доступа.

**Цель занятия:** Знакомство с существующим доступным программным обеспечением для защиты данных и обсуждение границ их применимости.

**Планируемые к приглашению на семинар специалисты-эксперты:** Боровской И.Г., д.ф.-м.н., профессор ТУСУР, специалист по программированию; Касимов В.З., д.ф.-м.н., профессор ТУСУР, специалист по программированию и операционным системам.

*Дополнительная информация.*

Сороковиков В. Н. Разработка Web-сайта на основе базы данных. – Томск. – 2002. (в эл.каталоге student\Колесникова\КТНО)

**Задача №4.1.** Подготовка учебного курса с использованием средств защиты от несанкционированного доступа.

#### *Ход занятия №И9, 10.*

**Вступление.** Сообщение темы и обоснование ее актуальности через вышеуказанные задачи. Ведущий студент, ответственный за выбор и подачу необходимой информации, согласует алгоритм занятия.

#### **Основная часть:**

- I. Сообщение в виде доклада-презентации ответственными двумя студентами за проведение занятия, в котором излагается суть обсуждаемых положений:

- 1) Принципы защиты информации.
- 2) Уровни защиты.
- 3) Возможности хаотических систем для шифрования информации.
- 4) Пример алгоритма по шифрованию изображения.

**Задача № И4.1.** Публикация базы данных в Интернет и защита от несанкционированного доступа.

**Задача № И4.2.** Составить (выбрать) алгоритм для практической реализации шифрования изображения на базе хаотической динамики Фейгенбаума. Реализовать соответствующую программу. Сравнить существующие программы шифрования изображений.

II. Выяснение позиций участников с зафиксированными точками зрения на решение вышеизложенных задач.

Итог II-го этапа: формирование целевых групп по общности позиций каждой из групп.

III. Организация коммуникации между группами: 1) выяснение позиции-варианта решения выявленных групп и защита занятой позиции; 2) формирование нового набора вариантов решений на основании общего обсуждения; 3) выбор одного решения голосованием;

IV. Повторная защита позиций-вариантов групп после проведения расчетов с целью оценки отклонения от «истинного» решения (парное оценивание).

**Выводы:** реализован самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения на базе коллективной интерактивной работы).

**Итог занятия №И9,10:** Оценивание компетенций (табл.4.1) по результатам работы на занятиях (активность, инициативность, грамотность, обоснованность защищаемой позиции) и своевременности сдачи отчета по решению практических задач типа И4.1.

Таблица 4.1

| №     | № задач и | Вид (совмещение нескольких видов) интерактивной работы | Трудоемкость (час) | Отрабатываемые компетенции/ожидаемый уровень освоения              | Оценка личностных качеств                                    | Контроль выполнения работы (участие в полемике, индивидуальные групповые задания (ИГЗ) и т.д)                              |
|-------|-----------|--|--------------------|--|--|--|
| 1     | И4.1      | Работа в команде. Решение ситуационных задач.          | 4                  | ОК-1, ОК-2/<br>З-Эл, У-Эл, В-Эл<br>ПК-1, ПК-2/<br>З-Пр, У-Пр, В-Пр | Качество работы; своевременность сдачи отчета по решению ИГЗ | ИГЗ. Критерии оценивания поведения на занятии: активность, инициативность, грамотность, обоснованность защищаемой позиции. |
| Всего |           |  | 4                  |  |  |  |

#### ВАРИАНТЫ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ К РАЗДЕЛУ 4

**Задача Д4.1.** Зашифровать данные в базе данных по одному из известных методов.

**Задача Д4.2.** Опубликовать в Интернет базу данных с разными уровнями защиты.

**Задача Д4.3.** Зашифровать данные (изображение) на базе на базе хаотической динамики Фейгенбаума и отображения Эно. Оценить уровни криптостойкости шифров.

#### **ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ К РАЗДЕЛУ 4**

##### **I вариант.**

Создать в Access защищённый файл. Описать последовательность действий для его создания.

##### **II вариант**

Создать HTML-страницу с защитой от копирования. Описать последовательность действий для его создания.

##### **III вариант**

Создать PPT-файл (презентацию) с защитой от копирования. Описать последовательность действий для его создания.

#### **Контрольные вопросы к разделу 4**

1. Пути несанкционированного получения информации.
2. В чем заключается суть «уровней» обеспечения безопасности.
3. Основные возможности хаотических (нелинейных) систем для шифрования информации.

При составлении методических указаний использовался материал нижеуказанной литературы, а также материал интернет-ресурсов.

### ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. З. Брандт. Анализ данных. Статистические и вычислительные методы для научных работников и инженеров : Пер. с англ. : Учебное пособие / З. Брандт ; пер. : О. И. Волкова; ред. пер. : Е. В. Чепурин. - М. : Мир, 2003 ; М. : АСТ, 2003. – 686 с.
2. Лекции по методам оценивания и выбора моделей. 2007. Режим доступа: [www.ccas.ru/voron/download/Modeling.pdf](http://www.ccas.ru/voron/download/Modeling.pdf).
3. Ивановский, Р.И. Компьютерные технологии в науке и образовании: Практика применения систем MathCAD PRO : Учебное пособие для вузов / Ростислав Игоревич Ивановский. - М. : Высшая школа, 2003. - 430 с.
4. Лапко А.В. Непараметрические системы обработки информации : Учебное пособие для вузов / А. В. Лапко, С. В. Ченцов; Российская Академия наук. Сибирское отделение, Институт вычислительного моделирования. - М. : Наука, 2000. - 349 с.
5. Р. Гонсалес. Цифровая обработка изображений в среде MATLAB: Пер. с англ. / Р. Гонсалес, Р. Вудс, С. Эддинс ; пер. : В. В. Чепыжов. - М. : Техносфера, 2006. – 615 с.
6. Загоруйко Н.Г. Прикладные методы анализа данных и знаний. // Новосибирск. Изд-во института математики. 1999, 2008.
7. Воронцов К.В. Обзор современных исследований по проблеме качества обучения алгоритмов. Таврический вестник информатики и математики. – 2004. – № 1. – С. 5 – 24. <http://www.ccas.ru/frc/papers/voron04twim.pdf>.
8. Дюк В. Обработка данных на ПК в примерах / Вячеслав Дюк. - СПб.: Питер, 1997. - 240с.
9. Прикладная статистика. Классификация и снижение размерности : справочное издание / С. А. Айвазян [и др.] ; ред. С. А. Айвазян. - М. : Финансы и статистика, 1989. - 608 с.
10. Тюрин, Ю.Н.. Анализ данных на компьютере : учебное пособие для вузов / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - 4-е изд., перераб. - М. : Форум, 2008. - 366,
11. Воронцов К. В. LaTeX2e в примерах. 2005, 55 с.
12. В. Говорухин, Б. Цибулин. Компьютер в математическом исследовании. СПб.: Питер, 2004.
13. И.В. Мархвида. Создание web-страниц: HTML, CSS, JavaScript. Минск: ООО «Новое знание», 2002.
14. Храпцов П.Б., Брик С.А., Русак А.М., Сурин А.И. Основы web-технологий/ Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру. М.: 2003.
15. Дьяконов В. П. Mathematica 5.1/5.2/6.0. Программирование и математические вычисления. ДМК пресс, 2008 г. 576 с.
16. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. - 3-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 864 с.
17. [www.ccas.ru/voron/](http://www.ccas.ru/voron/)
18. <http://chaliev.ru/ise/lections-comp-tech-zo.php>
19. <http://computers.plib.ru/math/SPSS>
20. <http://computers.plib.ru/office/OfficeXP>
21. [http://computers.plib.ru/math/Book\\_Matematica](http://computers.plib.ru/math/Book_Matematica)
22. [http://kek.ksu.ru/EOS/Math\\_mat/index\\_math.html](http://kek.ksu.ru/EOS/Math_mat/index_math.html)