

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

**«Оренбургский государственный университет»**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий

**А.М.ПИЩУХИН**

(подпись, расшифровка подписи)

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2013 г

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

## **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ»**

Направление подготовки

**231000.62 Программная инженерия**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

**Разработка программно-информационных систем**

(наименование магистерской программы)

Степень выпускника

**Бакалавр техники и технологий**

Форма обучения

**очная**

Оренбург 2013

Рецензент

доктор экономических наук, зав. кафедрой «УИТС» профессор Шепель В.Н.

**Рабочая программа дисциплины «Специальные главы прикладной математики» /сост. В.Н. Костин. – Оренбург: ОГУ, 2013. - 13 с.**

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части естественнонаучного цикла бакалаврам очной формы обучения профиля 231000.62 – «Разработка программно-информационных систем» в 6 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки бакалавров профиля 231000.62 – ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "09" ноября 2009г. №553.

Составитель: \_\_\_\_\_ В.Н. Костин  
25.03.2013 г. (подпись)

© Костин В.Н., 2013  
© ОГУ, 2013

## Содержание

1	Цели и задачи освоения дисциплины .....	3
2	Место дисциплины в структуре ООП ВПО .....	3
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	3
4	Содержание и структура дисциплины .....	5
4.1	Содержание разделов дисциплины .....	5
4.2	Структура дисциплины .....	5
4.3	Лабораторные работы .....	6
5	Образовательные технологии .....	7
5.1	Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях .....	8
6	Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации .....	8
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	9
7.1	Основная литература .....	9
7.2	Дополнительная литература .....	10
7.3	Периодические издания .....	10
7.4	Интернет – ресурсы .....	10
7.5	Методические указания к лабораторным занятиям .....	10
7.6	Методические указания к курсовой работе и другим видам самостоятельной работы .....	11
7.7	Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий .....	11
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	11
9	Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	12

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины является овладение современными статистическими методами экспериментальных исследований на основе многомерных методов компонентного, кластерного, дискриминантного, факторного анализа и канонической корреляции и планирования эксперимента.

Для достижения поставленной цели предусматривается изучение следующих многомерных методов статистической обработки информации:

- метод статистических гипотез;
- кластерный анализ;
- дискриминантный анализ;
- компонентный анализ;
- факторный анализ;
- регрессионный анализ;
- планирование эксперимента.

## **2 Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ» относится к вариативному циклу дисциплин по выбору направления подготовки бакалавра и является курсом по выбору. Для освоения данной дисциплины используются знания следующих дисциплин: математический анализ, вычислительная математика, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы, информатика и программирование, объектно-ориентированное программирование.

Дисциплина формирует инженерные знания, исследовательские навыки и является методологической основой изучения следующих курсов: распределенные автоматизированные системы, методы оценки эффективности программных систем, а также методом при выполнении научно-исследовательской работы магистра.

## **3 Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

1. Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

а) общекультурных (ОК):

1) готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

б) профессиональных (ПК):

1) готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-3);

2) готовность обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-4).

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:*

- объекты, цели, задачи методов теории эксперимента;
- основные проблемы теории эксперимента в системах автоматизации организационно-технического управления;
- понятия, определения и возможности многомерных методов;
- применимость многомерных методов теории эксперимента для решения различных задач;
- порядок планирования оптимального эксперимента различными методами и построения модели отклика;

*уметь:*

- формулировать задачи многомерных методов теории эксперимента;
- делать инженерный анализ полученных моделей отклика;
- разрабатывать пакеты программных средств обработки информации на основе многомерных методов теории эксперимента.

*владеть:*

- методикой обработки информации различными многомерными методами теории эксперимента для получения модели отклика;

*иметь опыт:*

- применять методы теории эксперимента для решения специальных задач путем программной обработки экспериментальной информации с использованием языков программирования.

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Многомерные статистические методы	Метод статистических гипотез. Кластерный анализ. Дискрименантный анализ.	ЛР, ПЗ, Т, К
2	Компонентный анализ	Основные положения метода главных компонент. Линейная модель метода главных компонент. Квадратичные формы и главные компоненты.	ЛР, ПЗ, Т, К
3	Факторный анализ	Основные понятия факторного анализа. Метод главных факторов и его алгоритм. Проблема вращения. Проблема оценки факторов. Классификация задач факторного анализа и метода главных компонент.	ЛР, ПЗ, Т, К
4	Регрессионный анализ	Факторы. Выбор модели. Обработка результатов выборки. Интерпретация результатов уравнения. Решение задачи оптимизации.	ЛР, ПЗ, Т, К
5	Планирование эксперимента.	Основные понятия регрессионного анализа. Планирование регрессионного эксперимента. Необходимые предпосылки регрессионного анализа. Обработка результатов активного эксперимента методом регрессионного анализа.	ЛР, ПЗ, Т, К

### 4.2 Структура дисциплины

**Общая трудоемкость дисциплины составляет 68 часов**

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	бсеместр	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>34</b>	<b>34</b>
<i>Лекции (Л)</i>	17	17
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	17	17
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) <sup>1</sup>		
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	6	6

Вид работы	Трудоемкость, часов	
	бсеместр	Всего
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Самостоятельное изучение разделов		
Контрольная работа (К)		
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),		
Подготовка и сдача экзамена		
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен)</b>	зачет	

### 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Разработка программных средств решения задачи методом статистических гипотез. Обработка результатов Интерпретация результатов.	2
2	1	Разработка программных средств решения задачи методом кластерного анализа. Обработка результатов Интерпретация результатов.	2
3	1	Разработка программных средств решения задачи методом дискриминантного анализа. Обработка результатов Интерпретация результатов.	2
4	2	Разработка программных средств решения задачи обработки информации методом главных компонент.	2
5	3	Разработка программных средств решения задачи обработки информации методом факторного анализа.	4
6	4	Разработка программных средств решения задачи обработки информации методом регрессионного анализа. Адекватность уравнения. Значимость коэффициентов уравнения. Анализ уравнения регрессии.	2

7	5	Разработка прикладной программы для обработки результатов эксперимента методом регрессионного анализа. (расчет коэффициентов уравнения регрессии, статистический анализ уравнения регрессии). Обработка результатов активного эксперимента методом регрессионного анализа с взаимным влиянием факторов. Особенности расчета коэффициентов.	3
<i>Итого:</i>			17

## 5 Образовательные технологии

В ходе проведения занятий по дисциплине «специальные главы прикладной математики» предусматривается применение как активных, так и интерактивных методов и технологий обучения, которые обеспечивают такую организацию учебного процесса, при которой студенты активно вовлекаются в познавательный процесс.

При реализации лекционных занятий для получения наиболее эффективных результатов освоения учебного материала дисциплины необходимо использовать следующие образовательные технологии: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция - диалог.

Лабораторные и практические занятия по определению и по сути своей являются интерактивными. Основными технологиями интерактивного обучения по дисциплине являются: технология коллективного взаимодействия, проектная технология, технология развития критического мышления, ролевая игра.

Использование указанных технологий интерактивного обучения позволит наиболее эффективно решить следующие учебные задачи дисциплины:

- изложить важнейший материал программы курса, освещающий основы теории статистических гипотез, кластерного анализа, дискрименантного анализа.

- реализации на ЭВМ методов многомерного анализа, исследование и анализ результатов.

- изучить вопросы постановки и проведения компонентного, факторного и регрессионного анализа;

- воспитание ответственного отношения к делу, уважения к социальным ценностям и установкам коллектива и общества в целом;

- развить у студентов потребность к самостоятельной работе над учебными пособиями при решении задач обработки экспериментальных данных, при использовании средств автоматизации для построения математической модели.

- обучение методам построения модели предметной области, моделирования, в том числе математического, инженерного и социального проектирования.



## 5.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
4	Л	Проблемные лекции	2
		Лекции-презентации	12
		Лекции-диалог	2
	ЛР	Технология коллективного взаимодействия	4
Технология развития критического мышления		4	
<i>Итого:</i>			24

## 6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Итоговыми формами контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является сдача зачета. Зачет проводится по билетам, которые включают два теоретических вопроса.

### Контрольные вопросы для подготовки к зачету

1. Определение факторов.
2. Классификация и характеристика факторов.
3. Решение задачи методом статистических гипотез. Обработка результатов  
Интерпретация результатов.
4. Решение задачи методом кластерного анализа. Обработка результатов  
Интерпретация результатов.
5. Решение задачи методом дискрименантного анализа. Обработка результатов  
Интерпретация результатов.
6. Порядок проведения регрессионного анализа.
7. Решение задачи обработки информации методом главных компонент.
8. Физический и геометрический смысл коэффициентов уравнения регрессии.
9. Определение значимости коэффициентов уравнения регрессии.
10. Математическая модель уравнения регрессии с взаимно влияющими факторами.
11. Определение коэффициентов в уравнении регрессии.
12. Оптимизация параметров системы по модели уравнения.
13. Сущность факторного анализа.
14. Общий алгоритм факторного анализа.
15. Проблемы факторного анализа.
16. Оценка значимости факторов.

17. Порядок обработки результатов эксперимента методом главных компонент.
18. Разложение дисперсии в факторном анализе.
19. Метод главных факторов.
20. Вращение пространства общих факторов.
21. Статистическая оценка надежности решений методами факторного анализа.
22. Определение достаточности числа факторов.
23. Рандомизация планов проведения эксперимента.
24. Оценка выборки на принадлежность к одной генеральной совокупности.

## **7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. **Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.** Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. -М.:Наука, 2003 г.
2. **Гмурман В.Е.** и др. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. М :Наука – 2003г.
3. **Быковский, В. В.** Применение теории планирования эксперимента в научных и инженерных расчетах: учеб. пособие / В. В. Быковский, Л. В. Быковская, Ю. А. Дормидонов. - Оренбург : ОГУ, 2002. - 66 с - ISBN 5-7410-0442-3.
4. **Костин, В. Н.** Статистические методы и модели: учеб. пособие для вузов / В. Н. Костин, Н. А. Тишина . - Оренбург : ОГУ, 2004. - 138 с. - Библиогр.: с. 125. - ISBN 5-7410-0399-0.
5. **Пугачев В.С.** Теория вероятностей и математическая статистика. /Физматлит/ 2002г.
6. **Артемьев, С. С.** Математическое и статистическое моделирование в финансах / С. С. Артемьев, М. А. Якунин ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т вычисл. математики и мат. геофизики . - Новосибирск : ИВМиМГ СО РАН, 2008. - 174 с. : ил.. - Библиогр.: с. 172-173. - ISBN 978-5-901548-31-8.
7. **Наследов, А. Д.** Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных: учеб. пособие для вузов / А. Д. Наследов . - СПб. : Речь, 2008. - 391 с. - Предм. указ.: с. 382-388. - Библиогр.: с. 389-390. - ISBN 5-9268-0275-7.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. **Бендат Дж., Пирсол А.С.** Измерение и анализ случайных процессов. -М.:Мир, 1974-376 с.
2. **Горский, Адлер Ю.П.** Введение в планирование эксперимента. М: Металлургия, 1969г., 576с.
3. **Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В.** Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. – М.: Наука, 1976 – 237с.

4. **Цветков Э.Ю.** Основы статистических измерений. – Л.: Энергия, 1979 - 288с.
5. **Вентцель Е.С.** Теория вероятностей.- М.:Наука, 2001г.-574 с.

### 7.3 Периодические издания

Библиотечный фонд содержат следующие журналы:

- «Открытые системы»;
- «Информационные технологии»;
- «Программные продукты и системы».
- «Теория и системы управления»

### 7.4 Интернет-ресурсы

1. Учебный комплекс INTUIT.RU (версия 1.0) Интернет- университета Информационных технологий ([www.intuit.ru](http://www.intuit.ru)): «Многомерные статистические методы »
2. <http://OSU.RU> . Сайт университета ВПО ОГУ.

### 7.5 Методические указания к лабораторным занятиям

Лабораторные работы по дисциплине проводятся с целью разработки программных средств решения задач методов теории эксперимента в среде .NET на базе инструментальной среды Microsoft Visual Studio..

Основными источниками учебно-методического обеспечения лабораторных занятий по дисциплине являются:

- 1 **Быковский, В. В.** Применение теории планирования эксперимента в научных и инженерных расчетах: учеб. пособие / В. В. Быковский, Л. В. Быковская, Ю. А. Дормидонов. - Оренбург : ОГУ, 2002. - 66 с - ISBN 5-7410-0442-3.
2. **Костин, В. Н.** Статистические методы и модели: учеб. пособие для вузов / В. Н. Костин, Н. А. Тишина . - Оренбург : ОГУ, 2004. - 138 с. - Библиогр.: с. 125. - ISBN 5-7410-0399-0.

Методические указания к лабораторным работам выдаются обучаемым в электронном и распечатанном виде.

Задачи работы:

- формализация постановки задачи;
- разработка алгоритма решения задачи;
- разработка программного средства;
- тестирование программного средства.

Содержание работы:

- формализованная постановка задачи;
- алгоритм решения задачи;
- программное средство;
- решение тестовой задачи.
- анализ полученных результатов

- выводы.

Отчет о проделанной работе представляется поэтапно преподавателю на компьютере и сохраняется в файлах на внешнем диске студента для дальнейшего оформления отчета в электронном виде по лабораторной работе.

## **7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

- Операционная система Windows XP;
- Интегрированный пакет Microsoft Office 2003, 2007, 2010;
- Среда разработки Visual Studio 2005, 2010;
- Microsoft Office Visio;
- Windows XP;
- Borland C++ Builder; Delphi 7.0.

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Занятия по дисциплине проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерными и мультимедийными средствами.

Лекционные занятия проводятся в аудитории № 14419, имеющей материально-техническое обеспечение:

- компьютер модели Intel Celeron-S - 1 шт.;
- монитор модели Samsung 793 DF – 1 шт.;
- экран настенный стационарный – 1 шт.;
- проектор модели Viewsonic PJ510 – 1 шт.;
- источник бесперебойного питания – 1 шт.;
- сервер модели Intel Xeon – 1 шт.;
- сервер модели 2x DualCore AMD Opteron 2218 – 1 шт.

Лабораторные работы и практические занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ПОВТАС – ауд. №№ 14406 (а, б), 14422, 14423, 14424.

В компьютерных классах установлено оборудование:

- системные блоки модели Intel Celeron – 10 шт.;
- мониторы модели Samsung 793 DF – 10 шт.;
- принтер лазерный модели Canon LBP-3000 – 1 шт.;
- проектор модели NEC PORTABLE ПРОЕКТОР VT46/G – 1 шт.;
- экран настенный стационарный – 1 шт.;
- источник бесперебойного питания – 10 шт.

