МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**
«18» 04 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАКРОСТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Уровень основной образовательной программы *бакалавр*

Направление подготовки *110303 Конструирование и технология электронных средств*

Профиль *Проектирование и технология электронно-вычислительных средств*

Форма обучения *очная*

Факультет *безопасности (ФБ)*

Кафедра *Комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)*

Курс 4 **Семестр** 7

Учебный план набора 2013 **года и последующих лет.**

Распределение рабочего времени:

№	Виды учебной работы	Семестр 7	Всего	Единицы
1.	Лекции	28	28	часов
2.	Лабораторные работы	16	16	часов
3.	Практические занятия	28	28	часов
4.	Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	не предусмотрено		часов
5.	Всего аудиторных занятий (Сумма 1-4)	72	72	часов
6.	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
7.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36	часов
8.	Всего (без экзамена) (Сумма 5,7)	108	108	часов
9.	Самост. работа на подготовку, сдачу экзамена	36	36	часов
10.	Общая трудоемкость (Сумма 8,9)	144	144	часов
	(в зачетных единицах)	4	4	ЗЕТ

Зачет не предусмотрен **Диф. зачет** не предусмотрен

Экзамен 7 **семестр**

Томск 2016

Согласована на портале № 5556

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 4 от «12» 4 2016 г.

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) третьего поколения по направлению подготовки 110303 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17.01.11 № 60, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «12» апреля 2016 г., протокол № 4.

Разработчик: ассистент кафедры КИБЭВС _____ /Е.С. Катаева/

Зав. кафедрой КИБЭВС, профессор _____ /А.А. Шелупанов/

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки.

Декан Факультета Безопасности _____ /Е.М. Давыдова/

Зав. профилирующей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Зав. выпускающей кафедрой КИБЭВС _____ /А.А. Шелупанов/

Эксперты:

Директор Центра системного проектирования _____ /А.А. Конев/

Доцент каф. КИБЭВС _____ /М.А. Сопов/

Согласована на портале № 5556

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины – дать понятие о существующих методах анализа и обработки многомерных статистических данных.

В задачи изучения курса «Макростатистический анализ и прогнозирование» входит: рассмотреть существующие методы для анализа значительных объемов многомерных данных, изучить методы поиска закономерностей в таких данных, методы их разбиения на классы; получение практических навыков по применению таких методов на практике для анализа массивов финансовых данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Методы оптимизации» относится к дисциплинам по выбору математического и естественнонаучного цикла. Для изучения курса «Макростатистический анализ и прогнозирование» студентам необходимо предварительно освоить дисциплины «Численные методы».

Знания, полученные студентами при изучении данной дисциплины, используются в дальнейшем при изучении дисциплин «Дипломирование».

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (**ОПК-1**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

***Знать*:**

– основы проведения макростатистического анализа функционирования субъектов финансового мониторинга;

– основные алгоритмы и методы прогнозирования динамики и тенденций функционирования субъектов финансового мониторинга;

***Уметь*:**

– формулировать и решать с применением методов оптимизации задачи математической обработки многомерных информационных массивов;

– выполнять анализ кластеров динамических информационных объектов;

***Владеть*:**

– навыками выполнения прогнозных оценок поведения динамических информационных объектов и субъектов финансового мониторинга;

– навыками решения типовых информационно-расчетных задач финансового мониторинга

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:	-	-
Лекции	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Семинары (С)	Не предусмотрены	
Коллоквиумы (К)	Не предусмотрены	
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)	Не предусмотрены	
Самостоятельная работа (всего)	36	36
В том числе:	-	-
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)	Не предусмотрен	
Выполнение индивидуальных домашних заданий	2	2
Подготовка к лаб.работам и оформление отчетов по ЛР	16	16
Проработка лекционного материала	7	7
Подготовка к практическим занятиям	7	7

Согласована на портале № 5556

Подготовка к контрольным работам	4	4
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	36	36
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия.	Самост. работа студента	Всего час. (без экзам)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Ряды динамики в экономических задачах	8	2	8	8	26	ОК-10
2.	Регрессионный анализ	8	6	8	10	32	ОК-10
3.	Корреляционный анализ	6	4	6	9	25	ОК-10
4.	Дисперсионный анализ.	6	4	6	9	25	ОК-10

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК, ПСК)
1.	Ряды динамики в экономических задачах	Моментные ряды, интервальные ряды. Простейшие показатели динамики: абсолютный прирост (базисные и цепные), темпы роста и темпы прироста (базисные и цепные) и их средние значения. Сглаживание или выравнивание рядов динамики. Выравнивание методом скользящего среднего. Свойства сглаженных значений. Краевые эффекты. Метод аналитического выравнивания. Рекомендации по выбору функции тренда. Циклические тренды. Ряды Фурье и их применение для выравнивания рядов динамики. Прогнозирование. Оценка параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции случайной составляющей. Проверка на случайность. Сериальные корреляции, коррелограмма. Проверка выполнения условий теоремы Гаусса–Маркова.	8	ОК-10
2.	Регрессионный анализ	Линейная модель парной регрессии. Простая регрессия. Оценка параметров линейного уравнения парной регрессии. Коэффициент корреляции, коэффициент детерминации. Доверительные интервалы для параметров линейного уравнения регрессии, проверка их значимости. Дисперсия линии регрессии и доверительный интервал для кривой регрессии. Прогноз и интервал прогнозирования. Множественная регрессия. Оценки параметров множественного уравнения регрессии и их свойства. Доверительные интервалы для функции регрессии и для коэффициентов уравнения регрессии. Оценка параметров линейного уравнения регрессии при зависимых наблюдениях. Теорема Айткена. ОМНК. ДОМНК. Оценка параметров уравнения регрессии при наличии гетероскедастичности. Тесты на гетероскедастичность. Коррекция гетероскедастичности. Оценка параметров уравнения регрессии при наличии ограничений на параметры. Итерационная процедура оценки параметров нелинейного уравнения регрессии.	8	ОК-10
3.	Корреляционный	Корреляционный анализ количественных данных.	6	ОК-10

Согласована на портале № 5556

	анализ	Коэффициент детерминации. Парный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Частный и множественный коэффициенты корреляции. Ранговая корреляция. Коэффициент корреляции Спирмена. Коэффициент корреляции Кендалла. Коэффициент конкордации. Корреляционный анализ категоризованных данных. Таблицы сопряженности двух признаков.		
4.	Дисперсионный анализ.	Вывод F-критерия. Однофакторный дисперсионный анализ. Множественные сравнения. Двухфакторный дисперсионный анализ. Неполные сбалансированные блоки и их применение при неоднородном исходном материале. Латинские квадраты и их применение в экономических задачах.	6	ОК-10

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины из табл.5.1, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин			
		1	2	3	4
Предшествующие дисциплины					
1.	Численные методы		+	+	+
Последующие дисциплины					
1.	Дипломирование	+	+	+	+

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля по всем видам занятий
	Л	Лаб	Пр.	СРС	
ОК-10	+	+	+	+	Устный ответ на практическом занятии, проверка домашнего задания, контрольная работа. отчет по лаб.работе.

Л – лекция, Пр – практические и семинарские занятия, Лаб – лабораторные работы, СРС – самостоятельная работа студента

6. Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы \ Формы	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лабораторный практикум	Всего
IT-методы (лекции-презентации)	4			4
Мини-лекция	2			2
Работа в малых группах			4	4
Коллективные решения творческих задач		6		6
Итого интерактивных занятий	6	6	4	16

7. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	1	Анализ временных рядов (выделение тренда, сглаживание, прогнозирование).	2	ОК-10
2.	2	Простая регрессия.	2	ОК-10
3.	2	Нелинейная парная регрессия	2	ОК-10
4.	2	Множественная регрессия.	2	ОК-10
5.	3	Ранговая корреляция	2	ОК-10
6.	3	Проверка гипотезы о независимости двух признаков по таблицам сопряженности.	2	ОК-10
7.	4	Одно- и двухфакторный дисперсионный анализ.	2	ОК-10

Согласована на портале № 5556

8.	4	Неполные сбалансированные блоки и латинские квадраты.	2	ОК-10

8. Практические занятия (семинары)

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость (час.)	Компетенции ОК, ПК, ПСК
1.	1	Ряды динамики в экономических задачах	8	ОК-10
2.	2	Регрессионный анализ	8	ОК-10
3.	3	Корреляционный анализ	6	ОК-10
4.	4	Дисперсионный анализ.	6	ОК-10

9. Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Виды самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	Компе-тенции ОК, ПК, ПСК	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом.задание, и т.д)
1.	1, 2, 3, 4	Проработка лекционного материала	7	ОК-10	Проверка на практических занятиях
2	1, 2, 3, 4	Подготовка к практическим занятиям	7	ОК-10	Проверка на практических занятиях
3	1, 2, 3, 4	Выполнение индивидуальных домашних заданий	2	ОК-10	Проверка индивидуальных домашних заданий
4	1, 2, 3, 4	Подготовка к лаб. работам и оформление отчетов по ЛР	16	ОК-10	Отчет по лабораторной работе
5	1, 2, 3, 4	Подготовка к контрольным работам	4	ОК-10	Проверка контрольных работ

10. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Не предусмотрено

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Таблица 11.1 Балльные оценки для элементов контроля.

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
Посещение занятий	3	3	3	**9**
Индивидуальные домашние задания	5	5	5	**15**
Лабораторные работы	5	6	6	**17**
Контрольные работы на практических занятиях	5	6	6	**17**
Компонент своевременности	4	4	4	**12**
Итого максимум за период:	**22**	**24**	**24**	**70**
Сдача экзамена (максимум):				**30**
Два теоретических вопроса				20
Практическое задание				10
Нарастающим итогом	**22**	**46**	**70**	**100**

Таблица 11.2 Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	**Оценка**
≥ 90 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60 % от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

Согласована на портале № 5556

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	**90 - 100**	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	**85 – 89**	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	**65 – 69**	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно), (не зачтено)	**Ниже 60 баллов**	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

12.1 Основная литература:

1. Сидоренко М.Г. Общая теория статистики: Учебное пособие / М. Г. Сидоренко; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск: ТУСУР, 2006. - 153[1] с. (95 экз. в библ.)
2. Токарев Б.Е. Маркетинговые исследования: учебник для вузов / Б. Е. Токарев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Магистр, 2011 ; М. : ИНФРА-М, 2011. - 512 с. (20 экз. в библ.)
3. Лузина Л.И. Эконометрика: учебное пособие / Л. И. Лузина; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Томск), Кафедра автоматизированных систем управления. - Томск: ТМЦДО, 2009. (23 экз. в библ.)

12.2 Дополнительная литература:

1. Исследование операций в экономике: Учебное пособие для вузов / Н. Ш. Кремер [и др.]; ред.: Н. Ш. Кремер. - М.: ЮНИТИ, 2006. - 407 с. (20 экз. в библ.)
2. Брандт З. 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. (20 экз. в библ.)
3. Куликов Е.И. Прикладной статистический анализ : Учебное пособие для вузов / Е. И. Куликов. - М. : Радио и связь, 2003. - 375[1] с. (10 экз. в библ.)

12.3 Учебно-методические пособия и программное обеспечение:

Катаева Е.С. Методические указания к проведению практических занятий. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\kes\МАиП_Пр, 2015 г., 3 с.

Катаева Е.С. Методические указания по самостоятельной работе студентов. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\kes\МАиП_СРС, 2015 г., 4 с.

Катаева Е.С. Методические указания к проведению лабораторных работ. Режим доступа (локальная сеть кафедры КИБЭВС): \\cesir\aos\kes\МАиП_ЛР, 2015 г., 11 с.

Программное обеспечение:

Пакет офисных приложений Microsoft Office.

12.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

http://www/lib.tusur.ru – образовательный портал университета;

http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийная лекционная аудитория.

Дисплейный класс с локальной вычислительной сетью.

Интерактивная доска с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа-проектор.

14. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Не предусмотрены

Согласована на портале № 5556

Приложение к рабочей программе

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ **П. Е. Троян**

«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ *ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ*

Макростатистический анализ и прогнозирование

Уровень основной образовательной программы *бакалавриат*

Направление подготовки *Конструирование и технология электронных средств*

Профиль *Проектирование и технология электронно-вычислительных средств*

Форма обучения *очная*

Факультет *безопасности*

Кафедра *комплексной информационной безопасности электронно-вычислительных систем (КИБЭВС)*

Курс *4* **Семестр** *7*

Учебный план набора *2013* года и последующих лет.

Экзамен *7* семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 5556

1 Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-1	способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	Должен знать: • Основные проведения макростатистическог о анализа фукнционирования субъектов финансового мониторинга; • Основные алгоритмы и методы прогнозирования динамики и тенденций функционирования субъектов финансового мониторинга; Должен уметь: • формулировать и решать с применением

Согласована на портале № 5556

		методов оптимизации задачи математической обработки многомерных информационных массивов; • выполнять анализ кластеров динамических информационных объектов Должен владеть: • навыками выполнения прогнозных оценок поведения динамических информационных объектов и субъектов финансового мониторинга; • навыками решения типовых информационно-расчетных задач финансового мониторинга

2 Реализация компетенций

Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Согласована на портале № 5556

Таблица 2– Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

1. Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основы математической статистики, основные методы анализа временных рядов, корреляционного и регрессионного анализа	Умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов анализа данных, применять знания анализа временных рядов, корреляционного и регрессионного анализа для освоения общепрофес-сиональных дисциплин и решения профессиональных задач.	Владеет навыками исследований реальных данных и взаимосвязи различных параметров
Виды занятий	• Лекции; • Практические занятия • Групповые консультации;	• Лабораторные работы; • Выполнение домашнего задания;	• Лабораторные работы;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Выполнение домашнего задания; • Экзамен	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • Оформление и защита домашнего задания;	• Защита лабораторных работ • Экзамен

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Согласована на портале № 5556

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• *представляет способы и результаты использования*	• *свободно применяет методы анализа*	*Свободно владеет разными способами представления и решения задач с*

Согласована на портале № 5556

	различных методов; • *математическ и обосновывает выбор метода и план решения задачи*	*временных рядов и математическо й статистики в незнакомых ситуациях;* • *умеет математическ и определять связи между процессами и делать выводы*	*использованием средств анализа временных рядов, корреляционного и регрессионного анализа.*
Хорошо (базовый уровень)	• *понимает взаимосвязи между различными алгоритмами обработки данных;* • *аргументирует выбор метода решения задачи;*	• *применяет изученные методы при решении практических задач;* • *составляет план решения задачи;*	*Может применять и обосновывать решения с использованием аппарата анализа данных*
Удовлетворите льно (пороговый уровень)	*дает определения основных макроэкономич еских понятий;*	• *умеет работать со справочной литературой;* • *проводит предварительн ый анализ данных*	• *владеет основами MS Excel;* • *способен корректно представить знания в математическо й форме и иллюстрироват ь их*

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы:

– типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,

Согласована на портале № 5556

характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе:

Контрольная работа: *анализ временных рядов, корреляционный анализ, регрессионный анализ.*

Выполнение домашнего задания: *предварительный анализ временных рядов, сглаживание временного ряда, построение модели временного ряда, множественный корреляционный анализ, построение линейной модели парной регрессии, построение линейной модели множественной регрессии, однофакторный дисперсионный анализ, двухфакторный дисперсионный анализ.*

Темы лабораторных работ: *временные ряды (ряды динамики), парная регрессия, множественная регрессия, регрессионный анализ (индивидуальная работа).*

Экзаменационные вопросы.

3.1 Примеры заданий для контрольной работы

1) **Анализ временных рядов**.

Задание 1. На основании данных об изменении индекса потребительских цен $Y(t)$ (в процентах к предыдущему периоду), приведенных в таблице, проверить наличие аномальных наблюдений.

Квартал	Год	t	$Y(t)$	Квартал	Год	t	$Y(t)$
4	1994	1	100	1	1999	18	116
1	1995	2	142,77	2		19	107,3
2		3	124,92	3		20	105,6
3		4	115,21	4		21	103,9
4		5	113,02	1	2000	22	103,94
1	1996	6	110,01	2		23	105,4
2		7	105,08	3		24	104,2
3		8	100,8	4		25	105,4
4		9	104,57	1	2001	26	107,1
1	1997	10	105,29	2		27	105,3
2		11	103,03	3		28	101,1
3		12	100,5	4		29	104,1
4		13	101,81	1	2002	30	105,5
1	1998	14	103,03	2		31	103,4
2		15	101	3		32	101,2
3		16	143,81	4		33	104,26
4		17	123,27	1	2003	34	105,2

Согласована на портале № 5556

Задание 2. Проверка наличия тренда. Определить наличие тренда по данным таблицы, где приведена урожайность ячменя в одной из областей Среднего Поволжья.

Год	Урожайность ячменя, ц/га	Год	Урожайность ячменя, ц/га
1	14,1	9	14,7
2	9,3	10	16,6
3	19,4	11	5,6
4	19,7	12	16,2
5	5,4	13	25,3
6	24,2	14	11,9
7	13,8	15	18,5
8	24,5		

Задание 3. Провести предварительный анализ временного ряда номинального объема валового внутреннего продукта по данным приведенным в таблице

Квартал	Год	t	ВВП, млн руб.	Квартал	Год	t	ВВП
4	1994	1	225	1	1999	18	901
1	1995	2	235	2		19	1102
2		3	325	3		20	1373
3		4	421	4		21	1447
4		5	448	1	2000	22	1527
1	1996	6	425	2		23	1697
2		7	469	3		24	2038
3		8	549	4		25	2044
4		9	565	1	2001	26	1922
1	1997	10	513	2		27	2120
2		11	555	3		28	2536
3		12	634	4		29	2461
4		13	641	1	2002	30	2268
1	1998	14	551	2		31	2523
2		15	602	3		32	3074
3		16	676	4		33	2998
4		17	801	1	2003	34	2893,1

Задание 4. Финансовый директор АО «Рога и копыта» рассматривает целесообразность ежемесячного финансирования инвестиционного проекта со следующими объемами нетто-платежей (в тыс. руб):

45	40	43	48	42	47	51	55	50	57	60	62

1. Определить линейную модель зависимости объемов платежей от сроков выплат;
2. Оценить качество (адекватность и точность) построенной модели на основе исследования:
   а) случайности остаточной компоненты по критерию «пиков»;
   б) независимости уровней ряда остатков по *dw*-критерию (в качестве критических значений использовать уровни $d_1 = 1,08$ и $d_2 = 1,36$) и по первому коэффициенту автокорреляции, критический уровень которого $r(1) = 0,36$;

Согласована на портале № 5556

в) нормальности распределения остаточной компоненты по *RS*-критерию с критическими уровнями 2,7–3,7;

г) средней по модулю относительной ошибки.

3. Определить размеры платежей на три последующих месяца (построить точечный и интервальный прогнозы на три шага вперед при уровне значимости 0.05, отобразить на графике фактические данные, результаты расчетов и прогнозирования). Оценить целесообразность финансирования этого проекта, если в следующем квартале на эти цели фирма может выделить 120 тыс. руб.

Задание 5. По приведенной в таблице информации об объемах продаж нового товара за 36 недель построить адаптивную модель Брауна с линейной тенденцией (двумя способами).

t	Объем продаж, тыс. руб.	t	Объем продаж, тыс. руб.	t	Объем продаж, тыс. руб.
1	27,3	13	169,1	25	397
2	41,8	14	193,5	26	382,9
3	42,8	15	207,4	27	400,6
4	56,2	16	221,1	28	409,4
5	72,5	17	267,2	29	426
6	56	18	264	30	402
7	79	19	273,8	31	398,7
8	74,9	20	321	32	418,1
9	103,3	21	317,4	33	424,6
10	111,3	22	342	34	435,1
11	125,2	23	350,6	35	439,8
12	189,3	24	368,5	36	441

Построить прогноз на три шага вперед, используя оптимальное значение параметра сглаживания. Результаты моделирования и прогнозирования привести на графике.

2) Корреляционный анализ

Задание 1. В таблице представлена информация об объемах продаж и затратах на рекламу одной фирмы, а также индекс потребительских расходов за ряд текущих лет.

1. Построить диаграмму рассеяния (корреляционное поле) для переменных «объем продаж» и «индекс потребительских расходов».
2. Определить степень влияния индекса потребительских расходов на объем продаж (вычислить коэффициент парной корреляции).
3. Оценить значимость вычисленного коэффициента парной корреляции.
4. Построить матрицу коэффициентов парной корреляции по трем переменным.
5. Найти оценку множественного коэффициента корреляции.
6. Найти оценки коэффициентов частной корреляции.

Объем продаж Y, тыс. руб.	Затраты на рекламу X_1, тыс. руб.	Индекс потребительских расходов X_2, %	Объем продаж Y, тыс. руб.	Затраты на рекламу X_1, тыс. руб.	Индекс потребительских расходов X_2, %
126	4	100	367	19,8	108,3
137	4,8	98,4	367	10,6	109,2

Согласована на портале № 5556

148	3,8	101,2	321	8,6	110,1
191	8,7	103,5	307	6,5	110,7
274	8,2	104,1	331	12,6	110,3
370	9,7	107	345	6,5	111,8
432	14,7	107,4	364	5,8	112,3
445	18,7	108,5	384	5,7	112,9

Задание 2. Вычисление объема выпускаемой продукции и температуры. В таблице приведены данные, полученные в результате эксперимента, целью которого являлось определение тесноты связи между объемом выпуска продукции и температурой определенного технологического процесса.

Температура X, °С	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850
Объем выпуска продукции Y, шт.	127	139	147	147	155	154	153	148	146	136	129

1. Построить диаграмму рассеяния (корреляционное поле) для этой совокупности данных.
2. Оценить тесноту связи между объемом выпуска продукции и температурой.

3) Регрессионный анализ.

Задание 1. В таблице приведена информация о среднедушевых месячных доходах и расходах по Центральному федеральному округу в 2002 г.

Область	№ п/п	Доходы, руб.	Расходы, руб.
Белгородская	1	2784	2478
Брянская	2	2255	2034
Владимирская	3	2062	2019
Воро	4	2553	2501
Ивановская	5	1595	1668
Калужская	6	2254	2188
Костромская	7	2371	2217
Курская	8	2518	2202
Липецкая	9	2742	2392
Московская (без г. Москва)	10	3416	3354
Орловская	11	2540	2347
Рязанская	12	2510	2309
Смоленская	13	2843	2671
Тамбовская	14	2648	2201
Тверская	15	2204	1932
Тульская	16	2561	2160
Ярославская	17	3311	2921

Необходимо:

1. Построить однофакторную модель регрессии зависимости расходов от доходов;

Согласована на портале № 5556

2. Проверить значимость параметров модели регрессии $(\alpha = 0,05)$;
3. Построить доверительный интервал для полученной модели регрессии $(\alpha = 0,05)$. Отобразить на графике исходные данные, результаты моделирования и прогнозирования;
4. Оценить расходы, если доход составит 3600 руб.

Задание 2. Имеются следующие статистические данные об одном из продуктов фирмы.

Объем реализации товара, млн руб.	Месяц	Расходы на рекламу, тыс. руб.	Цена товара, руб.	Цена товара у конкурентов, руб.	Индекс потребительских расходов, %
126	1	4	15	17	100
137	2	4,8	14,8	17,3	98,4
148	3	3,8	15,2	16,8	101,2
191	4	8,7	15,5	16,2	103,5
274	5	8,2	15,5	16	104,1
370	6	9,7	16	18	107
432	7	14,7	18,1	20,2	107,4
445	8	18,7	13	15,8	108,5
367	9	19,8	15,8	18,2	108,3
367	10	10,6	16,9	16,8	109,2
321	11	8,6	16,3	17	110,1
307	12	6,5	16,1	18,3	110,7
331	13	12,6	15,4	16,4	110,3
345	14	6,5	15,7	16,2	111,8
364	15	5,8	16	17,7	112,3
384	16	5,7	15,1	16,2	112,9

Построить модель для предсказания объема реализации этого продукта.

1. Осуществить выбор факторных признаков для построения двухфакторной регрессионной модели.
2. Рассчитать параметры модели.
3. Для оценки качества модели определить линейный коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации.
4. Осуществить оценку значимости уравнения регрессии.
5. Оценить с помощью t-критерия Стьюдента статистическую значимость коэффициентов уравнения множественной регрессии.
6. Оценить влияние факторов на зависимую переменную по модели.
7. Построить точечный и интервальный прогноз результирующего показателя на два месяца вперед $(\alpha = 0,05)$.

Задание 3. Пусть существует зависимость среднедушевых сбережений Y от дохода X в 12 семьях.

Номер семьи	Y, млн руб.	X, млн руб.	Номер семьи	Y, млн руб.	X, млн руб.

Согласована на портале № 5556

1	0,3	1	7	5,8	7
2	0,1	2	8	2,5	8
3	2,2	3	9	7,5	9
4	0,9	4	10	3	10
5	4	5	11	9	11
6	1,7	6	12	3,4	12

1. Построить регрессионную модель, характеризующую зависимость денежных сбережений Y от среднедушевых доходов X.
2. Проверить выполнение условия гомоскедастичности остатков.
3. В случае обнаружения гетероскедастичности остатков для построения модели применить ОМНК.

Задание 4. Используя данные таблицы, построить модель зависимости объема выпускаемой продукции от температуры при технологическом процессе с помощью полинома второй степени $y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_t + a_2 x_t^2 + \varepsilon_t$.

Температура X, °С	600	625	650	675	700	725	750	775	800	825	850
Объем выпуска продукции Y, шт.	127	139	147	147	155	154	153	148	146	136	129

Исходные данные и результаты расчетов отобразить на графике.

Задание 5. На основании информации о норме безработицы и темпах инфляции построить диаграмму рассеяния и модель регрессии зависимости темпов инфляции от нормы безработицы.

Темпы инфляции Y	1,1	1,1	1,2	1,3	1,7	2,9	2,9	4,2	5,4
Норма безработицы X	6,5	5,4	5,5	5	4,4	3,7	3,7	3,5	3,4

Результаты расчетов отобразить на графике.

Задание 6. По 12 областям получена информация, характеризующая зависимость потребительских расходов Y на душу населения от денежных доходов X.

Номер области	Расходы Y, руб.	Доходы X, руб.	Номер области	Расходы Y, руб.	Доходы X, руб.
1	200	560	7	310	1000
2	220	620	8	330	1100
3	230	660	9	360	1300
4	240	690	10	370	1350
5	255	760	11	380	1400

Согласована на портале № 5556

6	280	880	12	400	1500

1. Построить степенную модель.
2. Оценить модель, определив индекс корреляции, среднюю относительную ошибку и коэффициент детерминации.
3. Исходные данные и результаты расчетов отобразить на графике.

3.2 Вопросы к экзамену:

1)Предварительный анализ данных (аномалии, проверка наличия тренда, сглаживание, расчет показателей)

2) Построение модели временного ряда (виды моделей, метод наименьших квадратов)

3) Оценка качества модели (условия Гаусса-Маркова, коэффициент детерминации, абсолютные и относительные ошибки)

4) Точечный и интервальный прогноз.

5) Задача корреляционного анализа. Ковариация, дисперсия.
6) Коэффициент парной корреляции. Шкала Чеддока. Оценка значимости коэффициента корреляции. Матрица коэффициентов парной корреляции.
7) Многомерный корреляционный анализ: множественный коэффициент корреляции, выборочный множественный коэффициент детерминации, оценка значимости коэффициента детерминации; выборочный частный коэффициент корреляции.
8) Оценка тесноты нелинейной связи: корреляционное отношение (индекс корреляции), идея вычисления корреляционного отношения.
9) Задача регрессионного анализа.
10) Линейная модель парной регрессии
    - Формулировка регрессионной задачи для случая одного фактора, объяснение коэффициентов.
    - Оценка параметров уравнения регрессии. Метод наименьших квадратов.
    - Условия Гаусса-Маркова (5 условий). Смысл соблюдения этих условий.
    - Оценка качества уравнения регрессии. Проверка адекватности модели регрессии (коэффициент детерминации, коэффициент множественной корреляции, проверка значимости коэффициента детерминации, проверка значимости коэффициентов регрессионной модели). Оценка точности модели (средняя относительная ошибка аппроксимации).
    - Построение прогноза с применением уравнения регрессии (точечный и интервальный прогнозы)
11) Модель множественной регрессии
    - Оценка параметров модели множественно регрессии. МНК. Проблема мультиколлинеарности. Способы определения мультиколлинеарности. Методы устранения мультиколлинеарности

Согласована на портале № 5556

(метод устранения, метод включения факторов, метод исключения факторов).

- Оценка качества модели (коэффициент детерминации, проверка значимости коэффициента детерминации и коэффициентов модели)
- Условия Гаусса-Маркова (5 условий). Смысл соблюдения этих условий.
- Анализ и прогнозирование на основе многофакторных моделей. Эластичность, бета-коэффициент, дельта-коэффициент. Построение прогноза.
- Обобщенный метод наименьших квадратов.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Методические материалы:

Методические материалы для дисциплины Макростатистический анализ и прогнозирование в системе Moodle: http://edu.fb.tusur.ru/course/view.php?id=253

Согласована на портале № 5556