МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____П. Е. Троян
«___»_____20___г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Макростатистический анализ и прогнозирование

Уровень образования: **высшее образование - специалитет**
Направление подготовки / специальность: **10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности**
Направленность (профиль) / специализация: **Информационная безопасность финансовых и экономических структур**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФБ, Факультет безопасности**
Кафедра: **БИС, Кафедра безопасности информационных систем**
Курс: **3, 4**
Семестр: **6, 7**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	28		28	часов
2	Лабораторные работы	50		50	часов
3	Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)		18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	78	18	96	часов
5	Из них в интерактивной форме	8		8	часов
6	Самостоятельная работа	30	18	48	часов
7	Всего (без экзамена)	108	36	144	часов
8	Подготовка и сдача экзамена	36		36	часов
9	Общая трудоемкость	144	36	180	часов
		4.0	1.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 6 семестр
Курсовая работа (проект): 7 семестр

Томск 2018

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А. А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Согласована на портале № 28697

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «15» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 10.05.04 Информационно-аналитические системы безопасности, утвержденного 01.12.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КИБЭВС « » _____20___года, протокол №_____.

Разработчик:

Старший преподаватель
каф. КИБЭВС _____ Е. С. Катаева

Заведующий обеспечивающей каф.
КИБЭВС _____А. А. Шелупанов

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФБ _____Е. М. Давыдова

Заведующий выпускающей каф.
БИС _____Р. В. Мещеряков

Эксперты:

Доцент каф. КИБЭВС _____А. А. Конев

Доцент каф. БИС _____О.О. Евсютин

Согласована на портале № 28697

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

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

1.2. Задачи дисциплины

– рассмотреть существующие методы для анализа значительных объемов многомерных данных;

– изучить методы поиска закономерностей в таких данных, методы их разбиения на классы;

– получить практические навыки по применению таких методов на практике для анализа массивов финансовых данных.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Макростатистический анализ и прогнозирование» (Б1.Б.38.1) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Алгебра, Информатика, Математические методы в задачах финансового мониторинга, Математический анализ, Планирование эксперимента, Системный анализ, Теория вероятностей и математическая статистика, Численные методы.

Последующими дисциплинами являются: Методы оптимизации, Научно-исследовательская работа (рассред.), Преддипломная практика, Формализованные модели и методы решения аналитических задач.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПСК-2.1 способностью проводить комплексный анализ функционирования финансовых и экономических структур государственного или системообразующего уровня с целью выявления угроз (отрицательных тенденций) национальной безопасности Российской Федерации;

В результате изучения дисциплины обучающийся 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 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		6 семестр	7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	96	78	18
Лекции	28	28	
Лабораторные работы	50	50	
Контроль самостоятельной работы (курсовой проект / курсовая работа)	18		18
Из них в интерактивной форме	8	8	

Согласована на портале № 28697

Самостоятельная работа (всего)	48	30	18
Выполнение курсового проекта (работы)	18		18
Оформление отчетов по лабораторным работам	11	11	
Подготовка к лабораторным работам	11	11	
Проработка лекционного материала	8	8	
Всего (без экзамена)	144	108	36
Подготовка и сдача экзамена	36	36	
Общая трудоемкость, ч	180	144	36
Зачетные Единицы	5.0	4.0	1.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лек., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Курс. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр						
1 Ряды динамики в экономических задачах	12	16	11	0	39	ПСК-2.1
2 Корреляционный анализ	4	8	6	0	18	ПСК-2.1
3 Регрессионный анализ	12	26	13	0	51	ПСК-2.1
Итого за семестр	28	50	30	0	108	
7 семестр						
4 Подготовка курсовой работы	0	0	18	18	18	ПСК-2.1
Итого за семестр	0	0	18	18	36	
Итого	28	50	48	18	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Ряды динамики в экономических задачах	Понятие временных рядов. Предварительный анализ данных: проверка наличия аномалий, проверка наличия тренда, сглаживание ряда (метод простого скользящего среднего, экспоненциальное сглаживание), вычисление коэффициента автокорреляции	12	ПСК-2.1

Согласована на портале № 28697

	и исследование коррелограммы и автокорреляционной функции, вычисление статистических показателей (прирост, темп роста, темп прироста). Построение модели кривой роста, метод наименьших квадратов. Проверка условий Гаусса-Маркова. Построение адаптивной модели Брауна, выбор оптимальных параметров. Точность модели. Прогнозирование ряда с помощью кривой роста и адаптивной модели.		
	Итого	12	
2 Корреляционный анализ	Корреляционный анализ. Парный коэффициент корреляции. Матрица парных коэффициентов корреляции. Частный и множественный коэффициенты корреляции. Коэффициент детерминации. Проверка значимости коэффициентов корреляции.	4	ПСК-2.1
	Итого	4	
3 Регрессионный анализ	Линейная модель парной регрессии. Оценки параметров парногоуравнения регрессии. Адекватность модели: коэффициент детерминации, проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии, проверка условий Гаусса-Маркова. Точность модели. Построение прогноза (точечного и интервального). Линейная модель множественной регрессии. Мультиколлинеарность, отбор факторов. Оценки параметров множественного уравнения регрессии. Адекватность модели: коэффициент детерминации, проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии, проверка условий Гаусса-Маркова. Точность модели. Анализ влияния факторов (эластичность, бета- и дельта-коэффициенты). Построение прогноза (точечного и интервального). Нелинейная регрессия. Фиктивные переменные.	12	ПСК-2.1
	Итого	12	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

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

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

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Алгебра		+	+	
2 Информатика	+	+	+	+

Согласована на портале № 28697

3 Математические методы в задачах финансового мониторинга	+	+	+	
4 Математический анализ	+	+	+	+
5 Планирование эксперимента	+	+	+	+
6 Системный анализ	+	+	+	+
7 Теория вероятностей и математическая статистика	+	+	+	
8 Численные методы	+	+		
9 Макростатистический анализ и прогнозирование	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Методы оптимизации			+	
2 Научно-исследовательская работа (рассред.)	+	+	+	
3 Преддипломная практика	+	+	+	
4 Формализованные модели и методы решения аналитических задач	+		+	
5 Макростатистический анализ и прогнозирование	+	+	+	+

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

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

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Лаб. раб.	КСР (КП/КР)	Сам. раб.	
ПСК-2.1	+	+	+	+	Экзамен, Конспект самоподготовки, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Защита курсовых проектов (работ), Тест, Отчет по курсовой работе

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы	Интерактивные лекции, ч	Всего, ч
6 семестр		
IT-методы	4	4
Мини-лекция	4	4
Case-study (метод конкретных ситуаций)		0

Согласована на портале № 28697

Работа в команде		0
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением		0
Итого за семестр:	8	8
7 семестр		
Итого за семестр:	0	0
Итого	8	8

7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			
1 Ряды динамики в экономических задачах	Анализ временного ряда: а) предварительный анализ данных - проверка наличия аномалий, проверка наличия тренда, сглаживание ряда (метод простого скользящего среднего, экспоненциальное сглаживание), вычисление коэффициента автокорреляции и исследование коррелограммы и автокорреляционной функции, вычисление статистических показателей (прирост, темп роста, темп прироста)); б) построение модели кривой роста;в) проверка условий Гаусса-Маркова; г) построение адаптивной модели Брауна, подбор оптимальных параметров. д) точность модели;е) прогнозирование ряда с помощью кривой роста и адаптивной модели.	16	ПСК-2.1
	Итого	16	
2 Корреляционный анализ	Корреляционный анализ:а) построение матрицы ковариации и матрицы парных коэффициентов корреляции, проверка значимости коэффициентов корреляции; б) вычисление частных коэффициентов корреляции, проверка их значимости; сравнение результатов с парной корреляцией;в) построение для каждого ряда множественных коэффициентов корреляции (с учетом влияния 3 или 4 факторов); проверка их значимости; определение наиболее сильно влияющих факторов.	8	ПСК-2.1
	Итого	8	
3 Регрессионный анализ	Линейная модель парной регрессии:а) отбор данных (для построение трех моделей);б) построение модели, оценка параметров;в) проверка адекватности модели: коэффициент детерминации, проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии, проверка усло-	12	ПСК-2.1

Согласована на портале № 28697

	вий Гаусса-Маркова;г) оценка точности модели;д) построение прогноза (точечного и интервального).		
	Линейная модель множественной регрессии:а) отбор факторов;б) проверка наличия и устранение мультиколлинеарности;в) построение и оценка параметров множественного уравнения регрессии;г) проверка адекватности модели: коэффициент детерминации, проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии, проверка условий Гаусса-Маркова;д) оценка точности модели; е) анализ влияния факторов (вычисление эластичности, бета- и дельта-коэффициентов);ж) построение прогноза (точечного и интервального).	14	
	Итого	26	
Итого за семестр		50	
Итого		50	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Ряды динамики в экономических задачах	Проработка лекционного материала	3	ПСК-2.1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	11		
2 Корреляционный анализ	Проработка лекционного материала	2	ПСК-2.1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лабораторным работам	2		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	2		
	Итого	6		
3 Регрессионный анализ	Проработка лекционного материала	3	ПСК-2.1	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен
	Подготовка к лаборатор-	5		

Согласована на портале № 28697

	ным работам			
	Оформление отчетов по лабораторным работам	5		
	Итого	13		
Итого за семестр		30		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
7 семестр				
4 Подготовка курсовой работы	Выполнение курсового проекта (работы)	18	ПСК-2.1	Защита курсовых проектов (работ), Отчет по курсовой работе, Тест
	Итого	18		
Итого за семестр		18		
Итого		84		

10. Курсовая работа (проект)

Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта) представлены таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Трудоемкость аудиторных занятий и формируемые компетенции в рамках выполнения курсовой работы (проекта)

Наименование аудиторных занятий	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр		
Корреляционный анализ макростатистических параметров	5	ПСК-2.1
Построение регрессионных моделей макроэкономических параметров	9	
Отбор данных. Подготовка данных к анализу.	4	
Итого за семестр	18	

10.1. Темы курсовых работ (проектов)

Примерная тематика курсовых работ (проектов):

– 1. Статистический анализ динамики и взаимозависимости среднемесячных макроэкономических показателей Российской Федерации.

– 2. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей США.

– 3. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Великобритании.

– 4. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Франции.

– 5. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Италии.

– 6. Статистический анализ динамики и взаимозависимости индексов ведущих фондовых рынков.

– 7. Статистический анализ динамики и взаимозависимости курсов валют европейских стран.

Согласована на портале № 28697

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

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
7 семестр				
Защита курсовых проектов (работ)			50	50
Отчет по курсовой работе	5	10	30	45
Тест			5	5
Итого максимум за период	5	10	85	100
Нарастающим итогом	5	15	100	100
6 семестр				
Конспект самоподготовки		5		5
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	10	15	15	40
Тест			10	10
Итого максимум за период	15	25	30	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	15	40	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

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)

Согласована на портале № 28697

	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. Катаева Е.С. Макростатистический анализ и прогнозирование: учебное пособие. – Томск, 2018. – 72 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/files/upload/map.pdf, дата обращения: 31.05.2018.
2. Эконометрика: Учебное пособие / Потахова И. В. - 2015. 110 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/5205, дата обращения: 31.05.2018.

12.2. Дополнительная литература

1. Ганичева, А.В. Прикладная статистика: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.В. Ганичева. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 172 с. [Электрон - ный ресурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91890, дата обращения: 31.05.2018.
2. Лукьяненко, И.С. Статистика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.С. Лукьяненко, Т.К. Ивашковская. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 200 с. [Электронный ре- сурс] - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93713, дата обращения: 31.05.2018.

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Катаева Е.С. Методические указания к лабораторным занятиям и самостоятельной работе по дисциплине «Макростатистический анализ и прогнозирование» / Е.С. Катаева. - Томск, 2018. - 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/files/upload/kataevamaip.pdf, дата обращения: 31.05.2018.
2. Катаева Е.С. Методические указания к выполнению курсовых работ по дисциплине «Макростатистический анализ и прогнозирование» / Е.С. Катаева. - Томск, 2016. - 14 с. [Электрон - ный ресурс] - Режим доступа: http://kibevs.tusur.ru/sites/default/files/upload/work_progs/kes/maip_kurs.pdf, дата обращения: 31.05.2018.

12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. http://www.edu.fb.tusur.ru - образовательный портал факультета безопасности.
2. http://www.lib.tusur.ru – образовательный портал университета.
3. http://www.elibrary.ru – научная электронная библиотека.

Согласована на портале № 28697

4. http://www.ibooks.ru - электронная библиотечная система учебной и научной литературы.
5. http://znanium.com - электронная библиотечная система учебной и научной литературы.
6. https://e.lanbook.com/ - электронная библиотечная система учебной и научной литературы.

12.5. Периодические издания

1. Международный эконометрический журнал на русском языке «Квантиль» [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28526, дата обращения: 31.05.2018.
2. Научно-практический журнал "Прикладная эконометрика" [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=25180, дата обращения: 31.05.2018.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2.Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Аудитория Интернет-технологий и информационно-аналитической деятельности

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 402 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Экран раздвижной;
- Мультимедийный проектор View Sonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры AMD A8-5600K/ ASUS A88XM-A/ DDR3 4 Gb/ WD5000AAKX 500 Gb (15 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 10

Аудитория моделирования, проектирования и эксплуатации информационных и аналитических систем

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 407 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Компьютеры класса не ниже: плата Gigabyte GA-H55M-S2mATX/ Intel Original Soc-1156 Core i3 3.06 GHz/ DDR III Kingston CL9 (2 шт.) по 2048 Mb/ SATA-II 250Gb Hitachi / 1024 Mb GeForse GT240 PCI-E (6 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Специальное программное обеспечение для моделирования информационных и аналитических систем ПО SAS

– Специальное программное обеспечение информационных и аналитических систем ПО Microsoft SQL Business Intelligence

– Microsoft Windows 7 Pro

Согласована на портале № 28697

– VirtualBox

Аудитория информатики, технологий и методов программирования

учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 408 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Интерактивная доска IQBoard 78" с ПО ActivInspire;
- Проектор ViewSonic PJD5154 DLP;
- Компьютеры класса не ниже M/B ASUS P5LD2 i945P / AMD A8 3.33 GHz / DDR-III DIMM 4096 Mb / Radeon R7 / 1 Gb Seagate (10 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Microsoft Windows 10

Согласована на портале № 28697

13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

14.1.1. Тестовые задания

1) Для некоторой величины рассчитана регрессионная модель по трем факторам, влияющим на нее. Какой коэффициент покажет вклад второго фактора в суммарное влияние всех учтенных факторов?

a) бета-коэффициент;
b) множественный коэффициент корреляции;
c) дельта-коэффициент;
d) коэффициент эластичности.

Согласована на портале № 28697

2) Для исследуемой величины построены две различные регрессионные модели. Обе модели адекватны. Какую модель выберем для дальнейшего анализа и прогнозирования?

a) модель с меньшей ошибкой (более точную);

b) более сложную модель;

c) модель с гетероскедастичностью;

d) модель с мультиколлинеарностью.

3) Для некоторой исследуемой величины построена регрессионная модель по трем факторам. С помощью какого критерия можно проверить гипотезу о значимости каждого коэффициента регрессии?

a) критерий Стьюдента;

b) критерий Ирвина;

c) критерий Дарбина-Уотсона;

d) критерий Фишера.

4)Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. С помощью какого коэффициента корреляции можно оценить связь двух из них между собой при фиксации влияния остальных факторов?

a) множественный коэффициент корреляции;

b) множественный коэффициент детерминации;

c) частный коэффициент корреляции;

d) парный коэффициент корреляции.

5) Проводится анализ динамики некоторого экономического показателя по выборке длиной 60. Известно, что на этот показатель, возможно, влияют три независимых фактора. Множественный коэффициент корреляции, рассчитанный для показателя и этих трех факторов вместе, равен 0.99. Какой вывод можно сделать о силе совместного влияния выбранных факторов на исследуемый показатель?

a) вывод сделать нельзя, коэффициент не характеризует силу такой связи;

b) влияние факторов на исследуемый показатель слабое;

c) влияние факторов на исследуемый показатель сильное;

d) факторы незначимо влияют на исследуемый показатель.

6) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. Для одного из них построена регрессионная модель относительно нескольких других факторов. Для каждого фактора рассчитана эластичность по отношению к зависимой величине. Для одного фактора эластичность равна 0.5. Что это означает?

a) если среднее значение зависимой величины увеличится на 1 %, то среднее значение фактора увеличится на 0.5 %;

b) если среднее значение фактора увеличится на 1 %, то среднее значение зависимой величины увеличится на 0.5 %;

c) если среднее значение зависимой величины увеличится на 1 %, то среднее значение фактора уменьшится на 0.5 %;

d) если среднее значение фактора увеличится на 1 %, то среднее значение зависимой величины уменьшится на 0.5 %.

7) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. Для одного из них построена регрессионная модель относительно другого фактора. При проверке гипотезы о незначимости коэффициента детерминации, рассчитанного для этой модели, на уровне значимости 0.05 p-значение оказалось меньше 0.05. Основываясь на этой информации, какой вывод можно сделать относительно значимости коэффициента?

a) это зона неопределенности, нужны дополнительные исследования;

b) по p-значению нельзя сделать никакого вывода;

c) гипотезу отвергаем, коэффициент значим;

d) гипотезу принимаем, коэффициент незначим.

8) Для некоторой исследуемой величины построена регрессионная модель по трем факторам. С помощью какого критерия можно проверить гипотезу о значимости коэффициента детерминации, рассчитанного для этой модели?

a) критерий Ирвина;

Согласована на портале № 28697

b) критерий Дарбина-Уотсона;

c) критерий Фишера;

d) критерий Стьюдента.

9) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. Для одного из них строим регрессионную модель относительно другого фактора с помощью средства Регрессия надстройки Анализ данных в Microsoft Office. Что означает пункт "Константа-ноль" в настройках средства?

a) свободный член в уравнении регрессии полагается равным нулю;

b) коэффициент при независимой переменной полагается равным нулю;

c) коэффициент детерминации для уравнения полагается равным нулю;

d) доверительная вероятность полагается равной нулю.

10) Для некоторой исследуемой величины построена регрессионная модель по трем факторам и рассчитаны остатки для каждого наблюдения. С помощью какого критерия можно проверить, удовлетворяют ли остатки условию независимости (то есть в шуме нет временного тренда)?

a) критерий Дарбина-Уотсона;

b) критерий Фишера;

c) критерий Стьюдента;

d) критерий Ирвина.

11) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. Для одного из них построена регрессионная модель относительно другого фактора. В рамках проверки качества модели необходимо проверить нормальность распределения ряда остатков регрессии. Почему при анализе нормальности применяется критерий, в котором исследуется значимость асимметрии и эксцесса для ряда остатков?

a) у нормально распределенной последовательности асимметрия и эксцесс велики;

b) у нормально распределенной последовательности асимметрия равна нулю, а эксцесс велик;

c) у нормально распределенной последовательности асимметрия велика, а эксцесс равен нулю ;

d) у нормально распределенной последовательности асимметрия и эксцесс равны нулю.

12) Для некоторой исследуемой величины построена регрессионная модель по трем факторам и рассчитаны остатки для каждого наблюдения. С помощью какого критерия можно проверить, удовлетворяют ли остатки условию гомоскедастичности?

a) критерий Стьюдента;

b) критерий Ирвина;

c) критерий Дарбина-Уотсона;

d) критерий Голдфельда-Квандта.

13) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. Для одного из них построена регрессионная модель относительно другого фактора. Построим по этой модели два доверительных интервала для прогнозного значения зависимой величины с одним и тем же значением фактора, но разным уровнем значимости - 0.05 и 0.1. Для какого уровня значимости интервал будет шире?

a) 0.1;

b) ничего нельзя сказать - нужны дополнительные сведения;

c) 0.05;

d) они будут одинаковы, так как уровень значимости никак не влияет на ширину доверительного интервала прогноза.

14) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. С помощью какого коэффициента корреляции можно оценить связь двух из них между собой (никак не учитывая влияние других факторов)?

a) дельта-коэффициент;

b) частный коэффициент корреляции;

c) коэффициент автокорреляции;

d) парный коэффициент корреляции.

15) Исследуется некоторая величина и факторы, влияющие на нее. В процессе регрес-

Согласована на портале № 28697

сионного анализа обнаружено, что факторы имеют сильную линейную зависимость. Как называется это явление?

a) гетероскедастичность;

b) мультиколлинеарность;

c) однородность;

d) несмещенность.

16) Если при построении регрессионной модели для некоторой величины в остатках обнаружена гетероскедастичность, то каковы негативные последствия этого условия?

a) гетероскедастичность - необходимое условие для остатков уравнения регрессии, негативных последствий оно не несет;

b) наличие гетероскедастичности в остатках приводит к тому, что среднее значение шума становится значимо отличным от нуля и результаты моделирования смещаются;

c) наличие гетероскедастичности в остатках приводит к наличию больших выбросов, что ухудшает качество модели;

d) наличие гетероскедастичности в остатках приводит к тому, что в уравнении регрессии неучтена часть влияния фактора.

17) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. Для одного из них построена регрессионная модель относительно нескольких других факторов. Для каждого фактора рассчитан бета-коэффициент по отношению к зависимой величине. Для одного фактора бета-коэффициент равен 2. Что это означает?

a) если значение фактора увеличится на свое СКО, то зависимая величина увеличится на 2 своих СКО;

b) если значение фактора увеличится на свое СКО, то зависимая величина уменьшится на 2 своих СКО;

c) если зависимая величина увеличится на свое СКО (среднеквадратическое отклонение), то значение фактора увеличится на 2 своих СКО;

d) если значение фактора увеличится на свое СКО, то зависимая величина увеличится в 2 раза.

18) Если для двух выборок длиной 100 коэффициент корреляции равен 0.99, какой вывод можно сделать об их связи?

a) связь сильная прямая;

b) этот коэффициент не несет информации о силе связи;

c) связь сильная обратная;

d) связь незначима.

19) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. С помощью какого коэффициента можно оценить влияние нескольких факторов одновременно на одну изучаемую величину?

a) дельта-коэффициент;

b) множественный коэффициент корреляции;

c) частный коэффициент корреляции;

d) коэффициент автокорреляции.

20) Рассматриваются несколько факторов, необходимо исследовать связь между ними. Для одного из них построена регрессионная модель относительно другого фактора. Уравнение регрессии выглядит следующим образом: $y=-9.89+10.56x$.

Что можно сказать об этом уравнении?

a) результаты неверны - свободный член не может быть отрицательным;

b) пока все корректно, модель можно исследовать дальше;

c) результаты неверны - коэффициенты регрессии могут принимать значения только в интервале [0; 1];

d) результаты неверны - коэффициенты регрессии могут принимать значения только в интервале [-1; 1].

14.1.2. Экзаменационные вопросы

1. Предварительный анализ данных (проверка наличия аномалий, проверка наличия тренда, виды сглаживания, расчет показателей)

Согласована на портале № 28697

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

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

4. Модель Брауна, подбор оптимальных параметров

5. Точечный и интервальный прогноз.

6. Задача корреляционного анализа. Ковариация, дисперсия.

7. Коэффициент парной корреляции. Шкала Чеддока. Оценка значимости коэффициента корреляции. Матрица коэффициентов парной корреляции.

8. Многомерный корреляционный анализ: множественный коэффициент корреляции, выборочный множественный коэффициент детерминации, оценка значимости коэффициента детерминации; выборочный частный коэффициент корреляции.

9. Задача регрессионного анализа.

10. Формулировка линейной регрессионной задачи для случая одного фактора, объяснение коэффициентов.

11. Оценка параметров линейного уравнения парной регрессии. Метод наименьших квадратов.

12. Условия Гаусса-Маркова (5 условий). Смысл соблюдения этих условий.

13. Оценка качества уравнения регрессии. Проверка адекватности модели регрессии (коэффициент детерминации, проверка значимости коэффициента детерминации, проверка значимости коэффициентов регрессионной модели). Оценка точности модели (средняя относительная и средняя абсолютная ошибки аппроксимации).

14. Построение прогноза с применением линейного уравнения парной регрессии (точечный и интервальный прогнозы).

15. Формулировка линейной регрессионной задачи для случая нескольких факторов, объяснение коэффициентов.

16. Оценка параметров линейного уравнения множественной регрессии. Метод наименьших квадратов.

17. Эластичность, бета- и дельта-коэффициенты.

18. Построение прогноза с применением линейного уравнения множественной регрессии (точечный и интервальный прогнозы).

19. Нелинейная регрессия.

14.1.3. Вопросы на самоподготовку

Индекс корреляции. Фиктивные переменные. Авторегрессионные модели.

14.1.4. Темы опросов на занятиях

Понятие временных рядов. Предварительный анализ данных: проверка наличия аномалий, проверка наличия тренда, сглаживание ряда (метод простого скользящего среднего, экспоненциальное сглаживание), вычисление коэффициента автокорреляции и исследование коррелограммы и автокорреляционной функции, вычисление статистических показателей (прирост, темп роста, темп прироста). Построение модели кривой роста, метод наименьших квадратов. Проверка условий Гаусса-Маркова. Построение адаптивной модели Брауна, выбор оптимальных параметров. Точность модели. Прогнозирование ряда с помощью кривой роста и адаптивной модели.

Корреляционный анализ. Парный коэффициент корреляции. Матрица парных коэффициентов корреляции. Частный и множественный коэффициенты корреляции. Коэффициент детерминации. Проверка значимости коэффициентов корреляции.

Линейная модель парной регрессии. Оценки параметров парногоуравнения регрессии. Адекватность модели: коэффициент детерминации, проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии, проверка условий Гаусса-Маркова. Точность модели. Построение прогноза (точечного и интервального). Линейная модель множественной регрессии. Мультиколлинеарность, отбор факторов. Оценки параметров множественного уравнения регрессии. Адекватность модели: коэффициент детерминации, проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии, проверка условий Гаусса-Маркова. Точность модели. Анализ влияния факторов (эластичность, бета- и дельта-коэффициенты). Построение прогноза (точечного и интервального). Нелинейная регрессия. Фиктивные переменные.

Согласована на портале № 28697

14.1.5. Темы лабораторных работ

Анализ временного ряда:

а) предварительный анализ данных - проверка наличия аномалий, проверка наличия тренда, сглаживание ряда (метод простого скользящего среднего, экспоненциальное сглаживание), вычисление коэффициента автокорреляции и исследование коррелограммы и автокорреляционной функции, вычисление статистических показателей (прирост, темп роста, темп прироста));

б) построение модели кривой роста;

в) проверка условий Гаусса-Маркова;

г) построение адаптивной модели Брауна, подбор оптимальных параметров.

д) точность модели;

е) прогнозирование ряда с помощью кривой роста и адаптивной модели.

Корреляционный анализ:

а) построение матрицы ковариации и матрицы парных коэффициентов корреляции, проверка значимости коэффициентов корреляции;

б) вычисление частных коэффициентов корреляции, проверка их значимости; сравнение результатов с парной корреляцией;

в) построение для каждого ряда множественных коэффициентов корреляции (с учетом влияния 3 или 4 факторов); проверка их значимости; определение наиболее сильно влияющих факторов.

Линейная модель парной регрессии:

а) отбор данных (для построение трех моделей);

б) построение модели, оценка параметров;

в) проверка адекватности модели: коэффициент детерминации, проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии, проверка условий Гаусса-Маркова;

г) оценка точности модели;

д) построение прогноза (точечного и интервального).

Линейная модель множественной регрессии:

а) отбор факторов;

б) проверка наличия и устранение мультиколлинеарности;

в) построение и оценка параметров множественного уравнения регрессии;

г) проверка адекватности модели: коэффициент детерминации, проверка значимости уравнения регрессии, проверка значимости коэффициентов регрессии, проверка условий Гаусса-Маркова;

д) оценка точности модели;

е) анализ влияния факторов (вычисление эластичности, бета- и дельта-коэффициентов);

ж) построение прогноза (точечного и интервального).

14.1.6. Темы курсовых проектов (работ)

1. Статистический анализ динамики и взаимозависимости среднемесячных макроэкономических показателей Российской Федерации.

2. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей США.

3. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Великобритании.

4. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Франции.

5. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Италии.

6. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Китая.

7. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Японии.

8. Статистический анализ динамики и взаимозависимости макроэкономических показателей Южной Кореи.

Согласована на портале № 28697

14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 28697