

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра математических методов и моделей в экономике

Декан факультета экономики и управления

Буреш О.В.

(подпись, расшифровка подписи)



24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.10.4 Методы моделирования и прогнозирования»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

01.03.04 Прикладная математика

(код и наименование направления подготовки)

Применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.10.4 Методы моделирования и прогнозирования» /сост. О.И. Стебунова, Л.М. Туктамышева - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика

© Стебунова О.И., 2015
© Туктамышева Л.М., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины	7
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Практические занятия (семинары)	10
4.5 Курсовая работа	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	11
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	12

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

формирование теоретических знаний о методах, моделях и приемах, позволяющих с использованием данных, представленных одномерными и/или многомерными временными рядами, моделировать и прогнозировать экономические явления и процессы на кратко- и среднесрочную перспективу, а также формирование навыков реализации указанных моделей и методов в пакетах прикладных программ.

Задачи:

1. освоение методов, приемов и алгоритмов моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и явлений;
2. приобретение навыков формализации прикладных задач в сфере моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и явлений
3. освоение современных пакетов прикладных программ для реализации методов и алгоритмов моделирования и прогнозирования;
4. приобретение навыков содержательной интерпретации результатов моделирования и прогнозирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.6 Экономическая теория, Б.1.Б.17 Теория вероятностей, математическая статистика и теория случайных процессов, Б.1.В.ОД.8 Микроэкономика, Б.1.В.ОД.10.1 Введение в анализ данных, Б.1.В.ОД.10.3 Эконометрика, Б.1.В.ОД.11 Краевые задачи для дифференциальных уравнений и численные методы их решения*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: основные понятия и концепции экономической теории, микроэкономики, эконометрики, необходимые для освоения основных понятий и концепций методов моделирования и прогнозирования;</p> <p>Уметь: понимать экономическую сущность изучаемых процессов и явлений; использовать экономические понятия при интерпретации результатов исследования; давать содержательную экономическую интерпретацию результатов применения инструментария теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов при построении прогнозов;</p> <p>Владеть: базовыми навыками содержательной экономической интерпретации результатов применения инструментария теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов при построении прогнозов</p>	ОК-3 способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности
<p>Знать: основы работы в операционной системе Windows и приложениях, разработанных для операционной системы Windows, в том числе в профессиональных пакетах типа Statistica, Stata, Gretl или подобных им, необходимые для решения практических задач моделирования и прогнозирования на ЭВМ;</p> <p>Уметь:</p>	ПК-1 способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах,

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>работать в операционной системе Windows и приложениях, разработанных для нее, в том числе в профессиональных пакетах типа Statistica, Stata, Gretl или подобных, необходимые для решения практических задач моделирования и прогнозирования на ЭВМ;</p> <p>Владеть: навыками работы в операционной системе Windows и приложениях, разработанных для нее, в том числе в профессиональных пакетах типа Statistica, Stata, Gretl или подобных, необходимыми для решения практических задач моделирования и прогнозирования на ЭВМ</p>	отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение
<p>Знать: инструментарий теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов и возможности его применения для решения задач в сфере моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем;</p> <p>Уметь: применять инструментарий теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов и возможности его применения для решения задач в сфере моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем, используя при необходимости соответствующие пакеты прикладных программ;</p> <p>Владеть: навыками инструментарий теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов и возможности его применения для решения задач в сфере моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем; навыками проведения анализа результатов моделирования</p>	ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ДВ.5.1 Распределенное программирование*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать: основные понятия, приемы и методы моделирования и прогнозирования; основные этапы создания модели для прогнозирования;</p> <p>Уметь: выбирать наиболее подходящую модель/метод для прогнозирования;</p> <p>Владеть: навыками формализации прикладных задач в сфере моделирования и прогнозирования; навыками выбора наиболее подходящей модели/метода для прогнозирования;</p>	ОПК-1 готовностью к самостоятельной работе
<p>Знать: реализацию изученных моделей, методов и алгоритмов прогнозирования в пакетах прикладных программ (Statistica, Stata, Gretl и др.);</p> <p>Уметь: применять пакеты прикладных программ (Statistica, Stata, Gretl и др.) для решения задач моделирования и прогнозирования;</p> <p>Владеть: навыками применения пакетов прикладных программ (Statistica, Stata,</p>	ОПК-2 способностью использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Gretl и др.) для решения задач моделирования и прогнозирования;</p> <p>Знать: возможности использования и основы работы со специализированным программным обеспечением (Statistica, Stata, Gretl и др.) для решения задач в сфере моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем;</p> <p>Уметь: использовать специализированное программное обеспечение (Statistica, Stata, Gretl и др.) для решения задач в сфере моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем;</p> <p>Владеть: навыками работы со специализированным программным обеспечением (Statistica, Stata, Gretl и др.) для решения задач в сфере моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем</p>	<p>ПК-1 способностью использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на электронных вычислительных машинах, отлаживать, тестировать прикладное программное обеспечение</p>
<p>Знать: подходы, позволяющие перейти от естественнонаучной сущности проблемы к формализованной задаче, решение которой может быть получено с помощью методов моделирования и прогнозирования;</p> <p>Уметь: перейти от естественнонаучной сущности проблемы к формализованной задаче; использовать модели, методы и алгоритмы прогнозирования для решения задач в области естественнонаучного знания;</p> <p>Владеть: навыками применения моделей, методов и алгоритмов прогнозирования для решения задач в области естественнонаучного знания</p>	<p>ПК-9 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат</p>
<p>Знать: модели для построения прогнозов социально-экономических и иных процессов и явлений на основе информации, представленной одномерным или многомерным временным рядом; методы оценивания параметров моделей прогнозирования; методы исследования адекватности моделей прогнозирования</p> <p>Уметь: строить модели для прогнозирования социально-экономических и иных процессов и явлений на основе информации, представленной одномерным или многомерным временным рядом; производить оценку качества и верификацию построенных прогнозов; проводить содержательный анализ результатов моделирования и прогнозирования</p> <p>Владеть: навыками построения модели для прогнозирования социально-экономических и иных процессов и явлений на основе информации, представленной одномерным или многомерным временным рядом; навыками оценки качества и верификации построенных прогнозов; навыками содержательного анализа результатов моделирования и прогнозирования</p>	<p>ПК-10 готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов</p>
<p>Знать: источники информации и способы поиска информации по тематике методов моделирования и прогнозирования;</p> <p>Уметь: осуществлять поиск, анализ и структурирование информации по тематике методов моделирования и прогнозирования, возможностей использования для целей моделирования и прогнозирования различных программных продуктов; проводить сравнительный анализ</p>	<p>ПК-11 готовностью применять знания и навыки управления информацией</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
источников информации по указанной тематике и осуществлять выбор наиболее релевантных источников информации; Владеть: навыками поиска, анализа и структурирования информации по тематике методов моделирования и прогнозирования, возможностям использования для целей моделирования и прогнозирования различных программных продуктов; навыками сравнительного анализа источников информации по указанной тематике и выбора наиболее релевантных источников информации	
Знать: разделы теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, необходимые для моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем; Уметь: выбирать средства и методы самостоятельного изучения новых разделов теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, необходимых для решения задач моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем; Владеть: способами и навыками познания новых разделов теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов, необходимых для решения задач моделирования и прогнозирования социально-экономических и иных процессов и систем	ПК-12 способностью самостоятельно изучать новые разделы фундаментальных наук

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	180	180
Контактная работа:	52,5	52,5
Лекции (Л)	26	26
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю)	127,5 +	127,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Временные ряды: основные понятия и определения	10	1	-	-	9
2	Структурно-детерминированные временные ряды	16	1	2	2	13
3	Предварительный анализ стационарных временных рядов	26	4	2	2	18
4	Методы и модели прогнозирования одномерных стационарных временных рядов	26	4	2	2	18
5	Рекомендации к предварительному анализу нестационарных временных рядов. Тестирование характера тренда	14	4	-	2	8
6	Методы и модели прогнозирования одномерных нестационарных временных рядов	30	6	2	2	20
7	Многофакторные модели прогнозирования стационарных многомерных временных рядов	24	2	2	2	18
8	Многофакторные модели прогнозирования нестационарных многомерных временных рядов	34	4	2	-	26
	Итого:	180	26	12	12	130
	Всего:	180	26	12	12	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Временные ряды: основные понятия и определения

Случайные процессы и временные ряды. Характеристики случайных процессов. Стационарные временные ряды. Эргодические временные ряды. Основные характеристики стационарных временных рядов.

№ 2 Структурно-детерминированные временные ряды

Математические модели структурно-детерминированных временных рядов. Линейное прогнозирование структурно-детерминированных временных рядов. Анализ остатков модели (тестирование остаточной компоненты). Проверка нормальности распределения остатков на основе критерия Жака-Бера. Проверка некоррелированности остатков модели на основе статистик Бокса-Пирса, Бокса-Льюнга. Абсолютные и относительные показатели точности моделей. Верификация прогноза на основе статистики Тейла.

№ 3 Предварительный анализ стационарных временных рядов

Описательные характеристики стационарных временных рядов. Выборочные автокорреляционная и частная автокорреляционная функции стационарных временных рядов. Тестирование отсутствия трендовой составляющей: параметрические тесты и непараметрические тесты. Тестирование на отсутствие периодических составляющих: общие приемы выявления периодичности; критерий «пигов и ям» проверки гипотезы об отсутствии периодичности; сведение задачи проверки наличия периодичности к задаче дисперсионного анализа.

№ 4 Методы и модели прогнозирования одномерных стационарных временных рядов

Простое экспоненциальное сглаживание. Выбор параметра адаптации и начальных условий. Модели скользящего среднего порядка q (MA(q)). Модели авторегрессии порядка p (AR(p)). Модели авторегрессии скользящего среднего порядка p, q (ARMA(p, q)). Информационные критерии выбора модели. Сезонные модели авторегрессии скользящего среднего SARMA(ps, qs). Модели с авторегрессионной условной гетероскедастичностью (ARCH).

№ 5 Рекомендации к предварительному анализу нестационарных временных рядов. Тестирование характера тренда

Сглаживание на основе простой скользящей средней, медианное сглаживание. Вывод весовых коэффициентов при сглаживании на основе взвешенной скользящей средней. Детерминированный и случайный характер тренда (TS и DS-ряды). Тестирование единичного корня (критерий Дики-Фуллера, расширенный критерий Дики-Фуллера, критерий KPSS). Условия применимости критериев типа Дики-Фуллера. Тестирование единичного корня при наличии структурных скачков: критерий Перрона.

№ 6 Методы и модели прогнозирования одномерных нестационарных временных рядов

Модели линейного роста: двухпараметрическая модель Хольта, модель линейного роста Брауна. Адаптивные полиномиальные модели. Сезонные адаптивные модели. Модели с адаптивными параметрами адаптации. Следящий контрольный сигнал. Модель авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего ARIMA(p,d,q). Сезонные модели авторегрессии проинтегрированного скользящего среднего SARIMA(ps,ds,qs).

№ 7 Многофакторные модели прогнозирования стационарных многомерных временных рядов

Причинность по Грейнджеру. Векторные модели авторегрессии порядка p (VAR(p)). Авторегрессионные модели с распределенными лагами. Общий случай: модель с лаговыми значениями резульативной и факторной переменных ADL (p,q). Частный случай: регрессионные модели с распределенными лагами факторной переменной.

№ 8 Многофакторные модели прогнозирования нестационарных многомерных временных рядов

Ложные тренды и ложная регрессия. Нетрадиционный корреляционный анализ. Коинтегрированность переменных. Критерии коинтеграции. Модели прогнозирования коинтегрированных временных рядов на основе систем одновременных регрессионных уравнений (COU). Модели корректировки ошибок. Векторные модели корректировки ошибок.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Структурно-детерминированные временные ряды	2
2	3	Предварительный анализ стационарных временных рядов	2
3	4	Адаптивные методы прогнозирования одномерных стационарных временных рядов	2
4	5	Тестирование характера тренда	2
5	6	Адаптивные модели прогнозирования одномерных нестационарных временных рядов	2
6	7	Многофакторные модели прогнозирования стационарных многомерных временных рядов	2
		Итого:	12

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Структурно-детерминированные временные ряды	2
2	3	Предварительный анализ стационарных временных рядов	2
3	5	Методы и модели прогнозирования одномерных стационарных временных рядов	2
4	6	Методы и модели прогнозирования одномерных нестационарных временных рядов	2
4	7	Многофакторные модели прогнозирования стационарных многомерных временных рядов	2
5	8	Многофакторные модели прогнозирования нестационарных многомерных временных рядов	2
		Итого:	12

4.5 Курсовая работа

Предусмотрена планируемая самостоятельная работа в форме курсовой работы, целью которой является систематизация, закрепление и расширение у студентов теоретических знаний и формирование практических навыков моделирования и прогнозирования социально-экономических процессов и явлений.

Предметная область, в рамках которой осуществляется моделирование и прогнозирование, уточняется для каждого студента индивидуально, в том числе, при возможности, с учетом тематики интересов студента и/или тематики его будущей квалификационной работы.

Возможные темы курсовых работ:

1. Моделирование и прогнозирование инвестиций в основной капитал в регионе (в стране).
2. Моделирование и прогнозирование уровня жизни населения в регионе (стране).
3. Моделирование и прогнозирования уровня безработицы в регионе (стране)
4. Моделирование и прогнозирование занятости населения в регионе (в стране).
5. Моделирование и прогнозирование рождаемости в регионе (стране).
6. Моделирование и прогнозирование смертности в регионе (стране).
7. Моделирование и прогнозирование миграции в регионе (стране).
8. Моделирование и прогнозирование импорта и экспорта в регионе (стране).
9. Моделирование и прогнозирование прибыли предприятия.
10. Моделирование и прогнозирование объема продаж предприятия.
11. Моделирование и прогнозирование численности населения в регионе (стране).
12. Моделирование и прогнозирование объемов вводимого жилья в регионе (стране)
13. Моделирование и прогнозирование цен на основные продукты питания.
14. Моделирование и прогнозирование финансовых показателей деятельности компании.
15. Моделирование и прогнозирование показателей производственной деятельности предприятия.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Носко В. П. Эконометрика [Текст] : учеб. для вузов / В. П. Носко; Кн. 1: - Ч. 1. Основные понятия, элементарные методы. Ч. 2. Регрессивный анализ временных рядов. - М.: Дело РАНХиГС, 2011. – 672с.
2. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект): учебное пособие / О. И. Бантикова, В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова, А.Г. Реннер, Е.Н. Седова, О.И. Стебунова, Л.М. Туктамышева, О.С. Чудинова. – Оренбург, ООО ИПК «Университет», 2014. – 367 с.
3. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект): учебное пособие [Электронный ресурс] / О. И. Бантикова, В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова, А.Г. Реннер, Е.Н. Седова, О.И. Стебунова, Л.М. Туктамышева, О.С. Чудинова. – Оренбург, ООО ИПК «Университет», 2014.
4. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: учебник [Электронный ресурс] / С.А. Айвазян, Д. Фантацини; Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ) - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. – 944 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=472607>
5. Соколов, Г.А. Эконометрика: теоретические основы: учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.А. Соколов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 216 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=503663>

5.2 Дополнительная литература

1. Арженовский, С. В. Методы социально-экономического прогнозирования : учеб. пособие / С. В. Арженовский. - М. : Дашков и К, 2009. - 236 с.
2. Большаков, А.А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учеб. пособие для вузов / А. А. Большаков, Р. Н. Каримов . - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 522 с.
3. Чураков, Е. П. Прогнозирование эконометрических временных рядов: учеб. пособие для вузов / Е. П. Чураков. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 206 с.
4. Шурыгин, А. М. Математические методы прогнозирования: учеб. пособие для вузов / А. М. Шурыгин. - М. : Горячая линия-Телеком, 2009. - 180 с.

5.3 Периодические издания

«Прикладная эконометрика», «Применение математических методов в экономических исследованиях и планировании», «Обозрение прикладной и промышленной математики», «Квантиль» (международный эконометрический журнал <http://quantile.ru/>).

5.4 Интернет-ресурсы

1. www.gks.ru - Официальный сайт Государственного комитета статистики РФ
2. sophist.hse.ru/ - Единый архив экономических и социологических данных
3. www.cbr.ru - Сайт ЦБ РФ
4. www.minfin.ru - Министерство Финансов РФ
5. www.sea.gov.ru - Центр экономической конъюнктуры при правительстве РФ
6. www.rbk.ru - Росбизнесконсалтинг
7. www.cemi.rssi.ru -Центральный экономико-математический институт (ЦЭМИ) РАН
8. www.forecast.ru -Центр макроэкономического анализа и прогнозирования при ИПП РАН
9. www.finam.ru – котировки ценных бумаг и активов

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

EViews 8.1 Standard Edition for Windows, Stata/IC 11.0, STATISTICA Advanced for Windows v.7 En, состоящая из трех блоков STATISTICA Base + Multivariate; Exploratory Techiques + Advanced; Linear/Non-Linear Models +Power Analysis, Программное обеспечение для эконометрического анализа GRETL. Доступна бесплатно. Разработчик: Сообщество GNU Regression, Econometrics and Time-series Library. Режим доступа: <http://gretl.sourceforge.net/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерные классы кафедры математических методов и моделей в экономике, факультета экономики и управления, проектор, экран, интерактивная доска, маркерная и/или меловая доска.

