



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.ДВ.01.01 Современные модели и методы анализа временных рядов

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль): Прикладное программирование и информационные системы

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики её преподавания

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4		
Семестр/триместр	8		

Лекции	18		
Лабораторные занятия			
Практические (семинарские) занятия	18		
в т. ч. практическая подготовка	2		
Форма(ы) промежуточной аттестации			
Контроль	Зачет		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	36		

Всего часов: 72

Трудоемкость: 2 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы: к.ф.-м. наук, доцент Щербатых В.Е.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины:

Цели изучения дисциплины «Современные модели и методы анализа временных рядов»:

- овладение студентами статистической методологией и ее применением при исследовании определенных процессов, протекающих в экономике;
- получить понимание значимости фактора времени в формировании тенденций и закономерностей экономических процессов;
- получить понимание необходимости разработки и использования в прогнозировании экономических процессов динамических моделей;
- познакомить студентов с классическими и современными моделями экономической динамики;
- дать представление об основных приёмах анализа и прогнозирования временных рядов с использованием статистического пакета SPSS;

Задачи изучения дисциплины:

Задачами изучения дисциплины «Современные модели и методы анализа временных рядов» являются:

- усвоение базовых элементов теории экономических циклов;
- получить представление о разнообразии линейных моделей экономической динамики;
- усвоение базовых понятий в области изучения временных рядов;
- уметь исследовать данные (подготовка, проверка закона распределения, описательные характеристики);
- получить представление об основных приёмах анализа и прогнозирования временных рядов;
- вооружить студентов пониманием важности использования анализа и прогнозирования временных рядов для стратегического планирования.

Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина Б1.В.01.ДВ.01.01 «Современные модели и методы анализа временных рядов» реализуется в рамках вариативной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПКС-1	Знать: - методы и приемы формализации задач, языки формализации функциональных спецификаций; - принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения;	Знает: - методы и приемы формализации задач, языки формализации функциональных спецификаций; - принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения;

	- типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения;	- типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения;
	Уметь: - вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; - применять методы и технологии проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов, структур и баз данных;	Умеет: - вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; - применять методы и технологии проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов, структур и баз данных;
	Владеть: - действиями по разработке и согласованию технических спецификаций на программные компоненты; – действиями по согласованию требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами, распределению заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями, осуществлению контроля выполнения заданий, формированию отчетности в соответствии с установленными регламентами.	Владеет: - действиями по разработке и согласованию технических спецификаций на программные компоненты; – действиями по согласованию требований к программному обеспечению с заинтересованными сторонами, распределению заданий между программистами в соответствии с техническими спецификациями, осуществлению контроля выполнения заданий, формированию отчетности в соответствии с установленными регламентами.
УК-8	Знать: - факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания; - алгоритмы действий при возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; - правила техники безопасности на рабочем месте;	Знает: - основы обеспечения безопасных и/или комфортных условий труда на рабочем месте;
	Уметь: - идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности	Умеет: - выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте;

	Владеть: - действиями по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте и осуществлению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.	Владеет: - действиями по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте и осуществлению спасательных и неотложных аварийно-восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.
--	--	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Основные понятия моделирования экономических систем	8	2	2		4
1.	Тема 1. Экономические системы, методы их исследования и моделирования. Этапы экономико-математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.	8	2	2		4
	Раздел 2. Методы и модели анализа динамики экономических процессов	32	8	8		16
2.	Тема 2. Понятие экономических рядов динамики. Предварительный анализ и сглаживание временных рядов	12	3	3		6
3.	Тема 3. Расчет	4	1	1		2

	показателей динамики развития экономических процессов					
4.	Тема 4. Тренд-сезонные экономические процессы и их анализ	16	4	4		8
	Раздел 3. Модели прогнозирования экономических процессов	32	8	8		16
5.	Тема 5. Трендовые модели на основе кривых роста одели множественной регрессии	8	2	2		4
6.	Тема 6. Оценка адекватности и точности трендовых моделей	8	2	2		4
7.	Тема 7. Прогнозирование экономической динамики на основе трендовых моделей	8	2	2		4
8.	Тема 8. Адаптивные модели прогнозирования	8	2	2		4
	<i>Форма отчетности</i>	Зачет				
	<i>Итого за 8 семестр</i>	<i>72</i>	<i>18</i>	<i>18</i>		<i>36</i>
	в т.ч. практическая подготовка	2				
	ИТОГО:	72	18	18		36

Очно-заочная форма обучения не реализуется

Заочная форма обучения не реализуется

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы

Контрольная работа №1

В таблице представлены данные об изменении процентной ставки банка в течение семи кварталов.

Текущий номер квартала t	1	2	3	4	5	6	7
Процентная ставка банка $y_t, \%$	17,0	16,5	15,9	15,5	14,9	14,5	13,8

Рассчитайте цепные, базисные (в качестве базисного взять уровень 1 квартала)

и средние:

- а) абсолютные приросты;
- б) темпы роста;
- в) темпы прироста.

Дайте экономическую интерпретацию полученного результата.

Обоснуйте правомерность использования среднего абсолютного прироста для получения прогнозного значения процентной ставки в восьмом квартале и рассчитайте прогнозные значения процентной ставки в восьмом квартале.

Контрольная работа №2

1) По данным таблицы требуется:

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y_t	17,6	20,9	16,9	17,8	18,9	19,2	18,5	21,6	20,1	18,9	19,7

а) провести сглаживание временного ряда, используя

- трех- и пятичленную простые скользящие средние и сравните результаты;
- пятичленную взвешенную скользящую среднюю (выравнивание проводить по полиному второго порядка);

б) восстановить последние потерянные уровни.

2. Выведите весовые коэффициенты для сглаживания временного ряда по полиному третьего порядка при длине интервала сглаживания $l = 5$.

3. Докажите, что весовые коэффициенты при сглаживании временного ряда по полиному четвертого и пятого порядков будут одинаковыми.

Контрольная работа №3

В таблице представлены данные о квартальной динамике объема экспорта из Российской Федерации за 1994-1999 гг. в (млрд. долл.).

Год	Расходы по кварталам			
	1	2	3	4
1994	4087	4737	5768	6005
1995	5639	6745	6311	7107
1996	5741	7087	7310	8600
1997	6975	6891	7527	7971
1998	5875	6141	6248	6041
1999	4626	6501	6284	6707

- а) постройте график временного ряда;
- б) постройте аддитивную тренд - сезонную модель;
- в) постройте мультипликативную тренд - сезонную модель;
- г) постройте трендовую линейную модель в сочетании с фиктивными переменными;

д) по каждой из моделей, рассчитайте прогнозное значение показателя в 1 кв. 2000г.

е) оцените адекватность каждой модели. Выберите лучшую модель;

Вопросы к зачету
(8 семестр, очная форма обучения)

- 1) Сформулируйте понятия "модель" и "метод моделирования".
- 2) Какие задачи ставятся перед экономико-математическим моделированием?
- 3) Дайте характеристику этапов экономико-математического моделирования.
- 4) Назовите основные классификационные признаки экономико-математических моделей и приведите соответствующие примеры.
- 5) Дайте определение временного ряда и характеристику его структурно образующих элементов.
- 6) Что такое аномальный уровень временного ряда? Какие методы обнаружения и устранения аномальных уровней вы знаете?
- 7) Перечислите основные этапы изученных методов определения наличия тренда.
- 8) Назовите основные показатели экономической динамики, рассчитываемые на основе временных рядов.
- 9) В чем сущность явления автокорреляции во временных рядах? Что такое временной лаг?
- 10) Дайте характеристику явления сезонности в экономических процессах. Какие методы выявления и фильтрации сезонной компоненты временного ряда вы знаете?
- 11) Поясните суть статистических методов анализа сезонности.
- 12) В чем суть прогнозирования экономических процессов на основе метода экстраполяции?
- 13) Дайте характеристику основных типов кривых роста, наиболее часто используемых при построении трендовых моделей прогнозирования.
- 14) Каким образом проводится оценка адекватности трендовых моделей? Какие статистические критерии при этом используются?
- 15) Назовите статистические критерии оценки точности моделей прогнозирования в экономике.
- 16) Перечислите основные этапы прогнозирования экономической динамики на основе одномерных временных рядов с использованием трендовых моделей.
- 17) Опишите порядок получения точечного и интервального прогноза экономического показателя на основе трендовых моделей. От каких факторов зависит ширина доверительного интервала прогноза?
- 18) Поясните суть адаптивных методов прогнозирования. Какие типы адаптивных моделей вы знаете?
- 19) Укажите этапы построения и использования адаптивной модели Брауна. Как влияет параметр сглаживания на скорость адаптации моделей этого типа к изменениям в прогнозируемом процессе?
- 20) Дайте краткую характеристику авторегрессионных моделей прогнозирования. Для каких экономических процессов применимы методы авторегрессии?

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В. В. Федосеев, А. Н. Тармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников ; под ред. В. В. Федосеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 302 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535> (дата обращения: 25.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00819-8. – Текст : электронный.
2. Новиков, А. И. Экономико-математические методы и модели : учебник / А. И. Новиков. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 532 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573375> (дата обращения: 25.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03782-5. – Текст : электронный

4.2. Дополнительная литература

1. Новиков, А. И. Эконометрика : учебное пособие : [16+] / А. И. Новиков. – Москва : Дашков и К°, 2019. – 224 с. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116493> (дата обращения: 25.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-394-03089-5. – Текст : электронный.
2. Громов, Е. И. Статистические методы прогнозирования : учебное пособие / Е. И. Громов, О. П. Григорьева, Ю. С. Скрипниченко ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : АГРУС, 2020. – 168 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614485> (дата обращения: 25.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9596-1732-5. – Текст : электронный.
3. Яковлева, А. В. Эконометрика: шпаргалка : учебное пособие : [16+] / А. В. Яковлева ; Научная книга. – 2-е изд. – Саратов : Научная книга, 2020. – 48 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578571> (дата обращения: 25.07.2021). – ISBN 978-5-9758-1967-3. – Текст : электронный.
4. Математическое моделирование : учебное пособие : [16+] / сост. Д. В. Арясова, М. А. Аханова, С. В. Овчинникова ; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2018. – 283 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611357> (дата обращения: 25.07.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.
5. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебное пособие / В. В. Федосеев, А. Н. Тармаш, И. В. Орлова, В. А. Половников ; под ред. В. В. Федосеева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юнити, 2015. – 302 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114535> (дата обращения: 25.07.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00819-8. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеоуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	http://www.openet.edu.ru	Российский портал открытого образования	Свободный доступ
4.	http://www.fcior.edu	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов	Свободный доступ
5.	http://www.ict.edu.ru	Портал "Информационно-коммуникационные технологии в образовании"	Свободный доступ
6.	http://www.en.edu.ru	Естественнонаучный образовательный портал	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
----	---	--	---

2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	www.gnpbu.ru	Государственная педагогическая библиотека им. К.Д. Ушинского	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.