

Учреждение образования  
«Белорусский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
экономический университет»

 В.Ю. Шутилин

“ 28 ” 06 2019 г.

Регистрационный № УД 4076-19/уч.

**Эконометрика временных рядов**

Учебная программа для магистратуры учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-25 80 01 Экономика

### СОСТАВИТЕЛЬ:

Читая Гигла Отарович – заведующий кафедрой математических методов в экономике Белорусского государственного экономического университета, доктор экономических наук, доцент.

Крюк Елена Владиславовна доцент кафедры математических методов в экономике Белорусского государственного экономического университета, кандидат экономических наук, доцент.

### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Марков Алексей Викторович – доцент кафедры высшей математики учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет», кандидат физико-математических наук, доцент;

Кашникова Инна Васильевна – доцент кафедры менеджмента учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», кандидат физико-математических наук, доцент.

### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой математических методов в экономике учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 9 от 24.04.19 );

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный экономический университет»  
(протокол № 6 от 25.06.19 ).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «Эконометрика временных рядов» изучает методики построения эконометрических моделей на основе стационарных и нестационарных временных рядов, проведения эконометрического анализа, состоящего в диагностике моделей, а также методику разработки прогнозов, основанных на эконометрических моделях.

*Цель* учебной дисциплины «Эконометрика временных рядов» заключается в расширении и углублении знаний, умений и навыков магистрантов в области специфических методов эконометрического анализа экономических явлений и процессов, построения и практического использования эконометрических моделей по реальным данным с помощью стандартного эконометрического программного обеспечения.

УК-3. Проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, разрешать проблемные ситуации на основе инновационных подходов.

СК-2. Владеть эконометрическими методами анализа и прогнозирования временных рядов экономических показателей.

В результате изучения учебной дисциплины «Эконометрика временных рядов финансовых активов» обучаемый должен

*знать:*

- основные модели и методы анализа временных рядов;
- методы моделирования стационарных временных рядов;
- методы моделирования нестационарных временных рядов;
- методы построения моделей с лаговыми переменными;
- методы построения моделей по панельным данным.

*уметь:*

- определять компоненты временного ряда;
- проверять наличие тренда временного ряда;
- находить тренд;
- моделировать сезонные и циклические колебания;
- осуществлять сглаживание и аналитическое выравнивание временных рядов;
- моделировать стационарные временные ряды;
- моделировать нестационарные временные ряды;
- моделировать временные ряды с лаговыми переменными;
- моделировать временные ряды по панельным данным;
- использовать пакеты прикладных программ для решения эконометрических задач (MS Excel, Statistica, SPSS, Eviews).

Изучение учебной дисциплины «Эконометрика временных рядов» предполагает наличие знаний по теории вероятностей и математической статистике, базовому уровню эконометрики, экономической теории и макроэкономическому анализу.

Контроль знаний осуществляется с помощью проведения контрольных работ и тестов с применением персональных компьютеров и соответствующего программного обеспечения.

Всего часов по дисциплине – 198, из них всего часов аудиторных – 58, в том числе 28 часов – лекции, 14 часов – практические занятия, 16 часов – лабораторные занятия. Рекомендуемая форма контроля – экзамен.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1. Моделирование одномерных временных рядов.

Временной ряд. Компоненты временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Методы выравнивания временного ряда (метод скользящей средней, аналитическое выравнивание). Интерпретация параметров тренда (линейного, нелинейного). Алгоритм построения аддитивной и мультипликативной моделей временного ряда. Моделирование сезонных колебаний с использованием фиктивных переменных. Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений (тесты Чоу, Гуджарати).

## 2. Модели с лаговыми переменными (динамические модели)

Модели с распределенными лагами. Оценка параметров моделей с распределенными лагами. Полиномиально распределенные лаги Алмон. Метод Коика.

## 3. Моделирование стационарных временных рядов

Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции. Формулы расчета. Понятие стационарных и нестационарных временных рядов. Белый шум. Примеры. Методы приведения ряда к стационарному виду. Тесты Дики-Фуллера проверки стационарности временного ряда. Порядок интегрируемости временного ряда. Модели  $MA(q)$ . Формулы расчета и особенности поведения автокорреляционной функции процесса  $MA(q)$ . Модели  $AR(p)$ . Формулы расчета и особенности поведения автокорреляционной функции процесса  $AR(p)$ . Модели  $ARMA(p; q)$ . Формулы расчета и особенности поведения автокорреляционной функции процесса  $ARMA(p; q)$ . Использование характеристических уравнений для проверки стационарности и обратимости временного ряда, описываемого моделью  $ARMA(p; q)$ . Модели  $ARIMA(p; d; q)$ .

## 4. Нестационарные временные ряды

Модели нестационарных временных рядов.  $ARIMA$ -модели временных рядов.

## 5. Процессы ARCH и GARCH

Условная гетероскедастичность. Модели ARCH / GARCH.

## 6. Моделирование взаимосвязи временных рядов

Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов. Методы исключения тенденции (метод последовательных разностей, метод

отклонений от тренда, метод включения в модель регрессии по временным рядам фактора времени). Автокорреляция в остатках. Методы выявления автокорреляции в остатках. Алгоритм выявления автокорреляции первого порядка в остатках по критерию Дарбина-Уотсона. Проверка значимости коэффициентов автокорреляции (статистика Льюинга-Бокса, тест Бреуша-Годфри). Оценивание параметров уравнения парной и множественной линейной регрессии при наличии автокорреляции первого порядка в остатках. Понятие коинтеграции временных рядов. Тест Ингла-Грэйнджера.

## **7. Модели панельных данных**

Панельные данные и их преимущества. Однонаправленные модели панельных данных. Качество подгонки. Выбор модели. Двухнаправленная модель панельных данных с фиксированными эффектами.

## ЛИТЕРАТУРА

### *Основная*

1. Эконометрика: учебник для магистров / И.И. Елисеева [и др.]; под общ. ред. И.И. Елисеевой. – М.: Юрайт, 2012. – 453 с.
2. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистры / И.И. Елисеева [и др.]; под общ. ред. И.И. Елисеевой. – М.: Юрайт, 2017. – 449 с.
3. Эконометрика: учебник / И.И. Елисеева [и др.]; под общ. ред. И.И. Елисеевой. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 576 с.
4. Белько, И.В. Эконометрика. Практикум: учебное пособие / И.В. Белько, Е.А. Криштапович. – Минск: Изд-во Гревцова, 2011. – 224 с.
5. Бывшев, В.А. Эконометрика: учебное пособие / В.А. Бывшев. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 480 с.

### *Дополнительная*

6. Enders, W. Applied econometrics times series / W. Enders. – 2nd ed. – N.Y.: J. Wiley&Sons, 2004. – 472 p.
7. Высшая математика для экономистов: учебник: в 3 т. / С.А. Минюк [и др.]. – Минск: Элайда, 2009. – Т.3. – 226 с.
8. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов: в 2 т. – 2-е изд., испр. / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – Т.1. – 656 с.
9. Айвазян, С.А. Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для вузов / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. – М.: ЮНИТИ, 1998. – Т.1. – 1022 с.
10. Берндт, Э.Р. Практика эконометрики: классика и современность: учебник для вузов / пер. с англ. под ред. проф. С.А. Айвазяна / Э.Р. Берндт. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 863 с.
11. Практикум по эконометрике: учебное пособие / И.И. Елисеева [и др.]; под общ. ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 344 с.
12. Новиков, А.И. Эконометрика / А.И. Новиков. – М.: ИНФРА-М, 2007. – 144 с.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭКОНОМЕТРИКА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ»  
ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

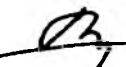
Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП				
						Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Анализ временных рядов	1	0,5		1					Тест, контр. задание
2.	Модели с лаговыми переменными (динамические модели)	1	0,5		1					Тест, контр. задание
3.	Моделирование стационарных временных рядов	1	1		1					
4.	Нестационарные временные ряды	0,5	0,5		0,5					
5.	Процессы ARCH и GARCH	0,5	0,5		0,5					Тест, контр. задание
6.	Моделирование взаимосвязи временных рядов	1	0,5		1					
7.	Модели панельных данных	1	0,5		1					Тест, контр. задание
	<b>Всего часов</b>	6	4		6					



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЭКОНОМЕТРИКА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ»  
ДЛЯ ДНЕВНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов							Иное	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Количество часов УСП				
						Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Анализ временных рядов	6	2		2					Тест, контр. задание
2.	Модели с лаговыми переменными (динамические модели)	4	2		4					Тест, контр. задание
3.	Моделирование стационарных временных рядов	4	2		2					
4.	Нестационарные временные ряды	2	2		2					
5.	Процессы ARCH и GARCH	2	2		2					Тест, контр. задание
6.	Моделирование взаимосвязи временных рядов	6	2		2					
7.	Модели панельных данных	4	2		2					Тест, контр. задание
	<b>Всего часов</b>	28	14		16					

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1	2	3	4
Высшая математика	Кафедра высшей математики	Предложений нет  В.В. Косьянчук (подпись)	<u>24.04.19</u> Протокол № <u>9</u>

Дополнения и изменения к учебной программе  
на \_\_\_\_ / \_\_\_\_ учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
\_\_\_\_\_ (протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.)

Зав. кафедрой  
д. э. н., доцент

Г.О. Читая

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_