

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Волков В.В.

Должность: Ректор

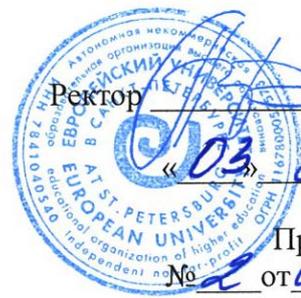
Дата подписания: 14.05.2023 18:37:03

Уникальный программный ключ:

ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56cf4148f1229917e799a70e31917780051f

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования  
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»**

**Факультет экономики**



УТВЕРЖДАЮ:

Ректор

В.В. Волков

«03 мая 2021 г.»

Протокол Ученого Совета  
№ 2 от 03 мая 2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
**Анализ временных рядов**

образовательная программа  
направление подготовки  
**38.04.01 Экономика**

направленность (профиль)  
**«Исследовательская экономика»**  
программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский  
форма обучения - очная

квалификация (степень) выпускника  
**Магистр**

**Санкт-Петербург**

**Автор:**

Подкорытова О.А., кандидат физико-математических наук, доцент факультета экономики АНООВО «ЕУСПб»

**Рецензент:**

Раскина Ю.В., кандидат экономических наук, доцент факультета экономики АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины «**Анализ временных рядов**», входящей в образовательную программу уровня магистратуры «Исследовательская экономика», утверждена на заседании Совета факультета экономики

Протокол заседания № 9 от 26 февраля 2021 года.

**АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Анализ временных рядов»**  
**Б1.В.06**

Дисциплина **«Анализ временных рядов»** является обязательной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) основной профессиональной образовательной программы высшего образования «Исследовательская экономика» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика.

Дисциплина реализуется на факультете экономики.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций, которыми должен обладать выпускник, освоивший программу магистратуры:

профессиональных компетенций (ПК):

— способен составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом (ПК-4);

— способен работать с различными источниками статистической информации, разрабатывать и совершенствовать методологии сбора и обработки статистических данных, проводить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными (ПК-5).

Целями освоения дисциплины **«Анализ временных рядов»** являются ознакомление обучающегося с базовыми разделами эконометрического анализа временных рядов (стационарные временные ряды, разностно-стационарные временные ряды, модели ARIMA, тесты на единичные корни, векторная модель авторегрессии (VAR), линейная регрессия со стационарными переменными, коинтеграция, причинные зависимости во временных рядах); развитие навыков самостоятельного построения и оценки эконометрических моделей.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа магистранта, промежуточный контроль.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачета с оценкой (в конце 4 модуля).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Программой дисциплины предусмотрены: 14 часов лекций, 26 часов лабораторных занятий, 12 часов практических занятий, 83 часа самостоятельной работы магистранта, 9 часов промежуточного контроля.

## Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ .....	7
5.1 Содержание дисциплины .....	7
5.2 Структура дисциплины .....	8
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	9
6.1 Общие положения.....	9
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины.....	9
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	10
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося.....	11
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.....	11
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	11
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации .....	11
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации .....	14
7.2.1. Примеры домашних заданий .....	14
7.2.2. Примеры статей для подготовки докладов.....	15
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации .....	15
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации .....	16
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций .....	17
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	18
8.1. Основная литература .....	18
8.2. Дополнительная литература .....	18
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	18
9.1 Программное обеспечение.....	18
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины: .....	19
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета .....	19
9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета.....	20
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА .....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 .....	22

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются ознакомление обучающегося с базовыми разделами эконометрического анализа временных рядов (стационарные временные ряды, разностно-стационарные временные ряды, модели ARIMA, тесты на единичные корни, векторная модель авторегрессии (VAR), линейная регрессия со стационарными переменными, коинтеграция, причинные зависимости во временных рядах); развитие навыков самостоятельного построения и оценки эконометрических моделей.

Задачи изучения дисциплины:

1. изучение базовых методов эконометрического анализа временных рядов,
2. развитие навыков самостоятельного поиска и первичной обработки данных,
3. развитие навыков самостоятельного построения эконометрических моделей,
4. развитие навыков проверки адекватности этих моделей,
5. развитие навыков экономической интерпретации полученных результатов.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: профессиональными (ПК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Таблица 1

**Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся**

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
ПК-4 Способен составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом	ИД.ПК-4.1. Применяет методику прогнозирования основных показателей деятельности предприятия, экономического развития отрасли, региона и экономики в целом ИД.ПК-4.2. Осуществляет микроэкономическое и макроэкономическое моделирование с применением современных инструментов	Знать: основные понятия и категории макроэкономической статистики, ее основные показатели на разных уровнях территориальной агрегации; основные положения теории фирмы, современные подходы к анализу несовершенной конкуренции З (ПК-4)
		Уметь: анализировать показатели результатов воспроизводства на макроэкономическом уровне на разных уровнях территориальной агрегации У (ПК-4)
		Владеть: современными методиками расчета и анализа социально-экономических, финансовых показателей, характеризующих экономические и финансовые процессы и явления на микро- и макроуровне; методами и приемами анализа экономических и финансовых процессов В (ПК-4)
ПК-5 Способен работать с различными источниками статистической информации, разрабатывать и	ИД.ПК-5.1. Работает с различными источниками статистической информации ИД.ПК-5.2. Производит экспериментальные статистические расчеты с применением информационных технологий	Знать: российские и международные методологические положения и стандарты, методические подходы к проведению статистических расчетов и анализу, статистические пакеты прикладных программ, актуальные научные публикации

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
совершенствовать методологии сбора и обработки статистических данных, проводить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными	ИД.ПК-5.3. Анализирует данные на основе методов математической статистики	по статистике, в том числе зарубежные, источники статистической информации З (ПК-5)
	ИД.ПК-5.4. Разрабатывает и совершенствует системы статистических показателей и методик их расчета	Уметь: производить статистические расчеты с применением соответствующих математических методов и информационных технологий, а также последующую аналитическую работу с полученными данными, применять статистические пакеты прикладных программ У (ПК-5)
		Владеть: навыками применения традиционных и инновационных методов статистического анализа В (ПК-5)

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

**ЗНАТЬ:**

- основные факты и определения, связанные с понятиями стационарного и разностно-стационарного временного ряда, их прогнозированием, тестами на единичный корень, семейством моделей ARIMA, моделью векторной авторегрессии (VAR), линейной регрессией со стационарными переменными, коинтеграцией, причинными зависимостями во временных рядах,

- основные методы оценивания рассматриваемых в курсе моделей,

- основные методы диагностики рассматриваемых в курсе эконометрических моделей;

**УМЕТЬ:**

- оценивать рассматриваемые в курсе модели временных рядов, используя эконометрические пакеты диагностики,

- проверять адекватность модели,

- интерпретировать результаты модели,

- строить прогноз по модели;

**ВЛАДЕТЬ:**

- базовыми навыками оценивания рассматриваемых в курсе моделей временных рядов, диагностики (проверки их адекватности) и построения прогноза, используя эконометрические пакеты,

- терминологическим аппаратом, позволяющим самостоятельно изучать экономическую литературу, использующую анализ временных рядов.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Анализ временных рядов» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Исследовательская экономика». Код дисциплины по Учебному плану Б1.В.06. Курс читается в четвертом модуле, форма промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Успешное освоение дисциплины предполагает наличие у обучающегося знаний, умений и навыков, полученных в ходе изучения дисциплины:

Б1.В.03 Математическая статистика;

Б1.О.04 Эконометрика пространственных данных.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, применяются магистрантами в процессе изучения следующих дисциплин, а также прохождения учебной и производственной практик:

Б2.О.01(У) Ознакомительная практика;

Б2.О.02(У) Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

Б2.В.01(П) Практика по профилю профессиональной деятельности;

Б2.В.02(П) Научно-исследовательская работа.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 (четыре) зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 2

Типы учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины										
		Всего	Модуль									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Очная форма обучения</i>												
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:</b>		<b>52</b>	-	-	<b>28</b>	<b>24</b>	-	-	-	-	-	-
лекционного типа (Лек)		14	-	-	8	6	-	-	-	-	-	-
лабораторные занятия (Лаб)		26	-	-	14	12	-	-	-	-	-	-
практические занятия (Пр)		12	-	-	6	6	-	-	-	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>		<b>83</b>	-	-	<b>44</b>	<b>39</b>	-	-	-	-	-	-
Промежуточная аттестация	форма	Зачет с оценкой	-	-	-	Зачет с оценкой	-	-	-	-	-	-
	час.	<b>9</b>	-	-	-	<b>9</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Общая трудоемкость (час. / з.е.)</b>		<b>144/4</b>	-	-	<b>72/2</b>	<b>72/2</b>	-	-	-	-	-	-

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

##### 5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3

Содержание дисциплины					
№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)
1	Интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA).	Виды временных рядов и их специфика. Стационарные ряды и их свойства. Модели скользящего среднего MA(q) и их свойства. Модели авторегрессии AR(p) и их свойства. Оператор сдвига. Условия стационарности и обратимости. Интегрированные процессы. Модели ARIMA и их оценивание. Методология Бокса-Дженкинса. Регрессия со стационарными	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)
		переменными. Причинность по Грейджеру.			
2	Тесты на единичные корни.	Нестационарные временные ряды. Случайное блуждание. Реакция на шоки. Разносто-стационарные ряды и ряды, стационарные с точностью до тренда (DS и TS ряды). Тест Дики-Фуллера (DF). Расширенный тест Дики-Фуллера (ADF). Различные типы тестов на единичные корни. Порядок интегрируемости. Тесты на порядок интегрируемости. Модели ARIMA.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
3	Коинтеграция.	Ложная регрессия. Понятие коинтегрируемости нестационарных рядов. Методология Ингла-Грейнджера нахождения коинтеграционных соотношений. Построение и оценивание модели корректировки отклонениями ЕСМ.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)
4	Векторная авторегрессия и коинтеграция.	Основные понятия векторной авторегрессии. Условия стационарности. Выбор порядка модели, тесты на наличие автокорреляции, гетероскедастичности, нормальность остатков. Причинность в VAR. Функции реакции на импульсы и разложение дисперсии. Векторная модель коррекции ошибок (VECM). Теорема Грейнджера о представлении. Общие стохастические тренды. Методология Йохансена для проверки количества коинтеграционных соотношений. Проверка ограничений.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	3 (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) 3 (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)

## 5.2 Структура дисциплины

Таблица 4

### Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.					СР	Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП					
			Лек	Лаб	Пр			
<i>Очная форма обучения</i>								
Тема 1	Интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA).	34	4	7	3	20	ДЗ	Д
Тема 2	Тесты на единичные корни.	32	3	6	3	20	ДЗ	
Тема 3	Коинтеграция.	32	3	6	3	20	ДЗ	
Тема 4	Векторная авторегрессия и коинтеграция.	37	4	7	3	23	ДЗ	

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП				СР
			Лек	Лаб	Пр		
<i>Очная форма обучения</i>							
Промежуточная аттестация		9	-	-	-	Зачет с оценкой	
	<b>Всего:</b>	<b>144</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>83</b>	
						<b>9</b>	

\*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: домашнее задание (ДЗ), доклад (Д).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1 Общие положения

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответствующим образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/практическим (семинарским) занятиям. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение вспомогательных учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к практическим занятиям является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

### 6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины

#### Тема 1. Интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA)

1. Повторение пройденного на лекциях и лабораторных занятиях материала – 2 часа.
2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 14 часов.
3. Выполнение домашнего задания – 4 часа. Итого: 20 часов.

#### Тема 2. Тесты на единичные корни

1. Повторение пройденного на лекциях и лабораторных занятиях материала – 2 часа.
2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 13 часов.
3. Выполнение домашнего задания – 5 часа. Итого: 20 часов.

#### Тема 3. Коинтеграция

1. Повторение пройденного на лекциях и лабораторных занятиях материала – 2 часа.

2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 13 часов.
3. Выполнение домашнего задания – 5 часа. Итого: 20 часов.

#### **Тема 4. Векторная авторегрессия и коинтеграция**

1. Повторение пройденного на лекциях и лабораторных занятиях материала – 2 час.
2. Самостоятельная работа с рекомендованной литературой, поиск ответов на возникшие в ходе подготовки вопросы – 10 часа.
3. Выполнение домашнего задания – 5 часа.
4. Подготовка доклада – 6 часов. Итого: 23 часа.

### **6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

#### **Тема 1. Интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA)**

- Стационарные ряды и их свойства.
- Оценивание параметров стационарных рядов
- Модели авторегрессии и скользящего среднего
- Операторы лага и первой разности
- Критерии стационарности и обратимости
- Модели ARIMA
- Методология Бокса-Дженкинса
- Прогнозирование
- Регрессии со стационарными переменными

#### **Тема 2. Тесты на единичные корни**

- Тренд-стационарные и разностно-стационарные ряды
- Случайное блуждание
- Стохастический тренд
- Оператор первой разности
- Порядок интегрируемости ряда
- Модели ARIMA
- Расширенный тест Дики-Фуллера
- Другие тесты на единичные корни

#### **Тема 3. Коинтеграция**

- Ложная регрессия
- Коинтеграция по методологии Ингла-Грейнджера
- Модели коррекции ошибок

#### **Тема 4. Векторная авторегрессия и коинтеграция**

- Векторная авторегрессия (VAR) – свойства и оценивание
- Причинность по Грейнджеру
- Функции реакции на отклик
- Прогнозирование
- Разложение Бевеиджа-Нельсона
- VAR с нестационарными переменными
- Векторная модель коррекции ошибок
- Метод Йохансена
- Проверка линейных ограничений на коэффициенты
- Прогнозирование

#### 6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы обучающегося:

1. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов [Текст]: учеб. пособ. для бакалавриата и магистратуры / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов; Санкт-Петербургский государственный университет; Европейский университет в Санкт-Петербурге. - М.: Юрайт, 2016. - 266 с. - (Бакалавр и магистр. Модуль).
2. Грин У.Г. Эконометрический анализ. Книга 2 [Текст] / У. Г. Грин. - М.: ИД «Дело», 2016.
3. Enders, Walter. Applied Econometric Time Series / W. Enders. - 3rd ed. - New York : John Wiley & Sons, 2010. - xiv, 517 p.
4. Tsay, Ruey. Analysis of Financial Time Series / R. S. Tsay. - 3rd ed. - Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2010. - 677 p.

#### 6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Анализ временных рядов» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).
2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).
3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).
4. Рабочая программа дисциплины размещена в электронной информационно-образовательной среде Университета на электронном учебно-методическом ресурсе АНООВО «ЕУСПб» — образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

### 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

#### 7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, активное слушание на лекциях, выполнение домашних заданий. Магистрант должен присутствовать на лекциях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполнения домашних заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 5

#### Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости		Результаты текущего контроля
Тема 1. Интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA).	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Домашнее задание 1	Доклад 1	зачтено/ не зачтено

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости	Результаты текущего контроля
Тема 2. Тесты на единичные корни.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Домашнее задание 2	зачтено/ не зачтено
Тема 3. Коинтеграция.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Домашнее задание 3	зачтено/ не зачтено
Тема 4. Векторная авторегрессия и коинтеграция.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Домашнее задание 4	зачтено/ не зачтено

При выполнении всех видов заданий должны быть исключены заимствования из чужих работ (за исключением тех, что снабжены ссылками).

В зависимости от сложности домашнего задания объявляется максимальный балл, который обучающийся может получить за его/ее выполнение. Максимальный балл за домашние задания в сумме составляет 35 баллов.

Максимальный балл, который обучающийся может получить за доклад, объявляется заранее и составляет 5 баллов.

При освоении дисциплины каждая из форм текущего контроля оценивается с использованием балльной шкалы с последующим переводом в бинарную систему для получения результатов текущего контроля, фиксирующих ход образовательного процесса, согласно Таблице 6.

Таблица 6

### Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
Домашнее задание	Домашнее задание имеет целью проверку текущих знаний, но проводится в отсутствии преподавателя. Оно может содержать как чисто теоретические вопросы (например, связанные с конкретными теоретическими моделями), так и задачи, основанные на анализе реальных данных. В одних случаях реальные данные, необходимые для задания, могут быть предоставлены преподавателем, в других случаях самостоятельный поиск таких данных может	если дан полный и правильный ответ /решение, возможны несущественные погрешности.	91-100% от максимального возможного числа баллов	зачтено
		если дан правильный, но неполный ответ/решение, возможны несущественные погрешности.	51-90% от максимального возможного числа баллов	
		если выявлено неполное знание или частично неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок,	25-50% от максимального возможного числа баллов	

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
	быть составной частью задания. Предполагается, что ход решения задач сопровождается подробными комментариями обучающегося.	присутствуют грубые ошибки.		
если выявлено незнание или неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.		1-24% от максимального возможного числа баллов	не зачтено	
если решалась задача, отличная от предложенной, или если ответ/решение отсутствует		0 баллов	не зачтено	
Доклад	Доклад по научной статье является кратким последовательным обзором научной статьи. Он должен быть выполнен в виде доклада со слайдами (8-10 минут).	Доклад был сделан по статье, соответствующей теме дисциплины. За надлежащее описание каждого пункта начисляются баллы по следующей схеме: Исследуемая проблема (0,5 балла), Предыстория (0,5 балла), Теоретическая модель (0,5 балла), Данные (0,5 балла), Методы оценивания (1 балл), Результаты (1 балл), Грамотность и логичность изложения (1 балл)	3–5	зачтено
		Доклад был сделан по статье, соответствующей теме дисциплины. За надлежащий рассказ о каждом пункте начисляются баллы по следующей схеме: Исследуемая проблема (0,5 балла), Предыстория (0,5 балла), Теоретическая модель (0,5 балла), Данные (0,5 балла), Методы оценивания (1 балл), Результаты (1 балл), Грамотность и логичность изложения (1 балл)	1–2	не зачтено
		Доклад не был сделан или презентация была сделана по статье, не соответствующей теме дисциплины	0	не зачтено

## 7.2 Контрольные задания для текущей аттестации

### 7.2.1. Примеры домашних заданий

**Домашнее задание к теме 1 (Интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA))**

Пусть  $y_t = 1.5y_{t-1} - 0.5y_{t-2} + \varepsilon_t + 0.5\varepsilon_{t-1}$ ,  $\varepsilon_t \sim \text{WN}$ .

Запишите модель, используя оператор сдвига  $L$ . Является ли процесс  $y_t$

- стационарным / нестационарным;
- обратимым / необратимым;
- разностно-стационарным / тренд-стационарным / ни тем, ни другим;
- интегрируемым (если  $y_t$  является интегрируемым, то укажите порядок интеграции);
- ARIMA( $p, d, q$ ) (если  $y_t$  является процессом ARIMA, то укажите порядки  $p, d, q$ ).

**Домашнее задание к теме 3 (Коинтеграция)**

Задание посвящено эмпирической проверке гипотезы постоянного дохода (the permanent-income hypothesis). Согласно данной гипотезе, объем потребления (**consum**) пропорционален постоянному доходу (**inc**). Эмпирическим подтверждением слабой формы этой гипотезы может служить коинтегрируемость логарифмов дохода и потребления.

Файл *income.wf1* содержит информацию о доходе (**inc**) и объеме потребления (**consum**) в США в 1971–1985 годах. Используя процедуру Ингла-Грейнджера, проверьте, коинтегрируемы ли эти две переменные.

- Используя тест Дики-Фуллера, определите порядки интегрируемости рядов **log(consum)** и **log(inc)**. Совпадают ли эти порядки?
- Найдите оценку коинтегрирующего вектора.
- Воспользуйтесь коинтеграционным тестом Дики-Фуллера. Коинтегрируемы ли доход и потребление? Если «да», то какого порядка? Каково долгосрочное соотношение между переменными? Если коинтеграция найдена, то постройте модели коррекции ошибок. Какие из переменных подвергаются коррекции?
- Проверьте сильную форму гипотезы постоянного дохода: коинтеграционный вектор известен (1,-1).

**Домашнее задание к теме 4 (Векторная авторегрессия и коинтеграция)**

Файл *polish.wf1* содержит макроэкономические показатели Польши в 1996–2007 годах: **GOV\_CONS** – government consumption (as a proxy for the macroeconomic policy stance), **IP** – industrial production (as a proxy for the level of economic activity), **PPI** – industrial production price index.

- Используя тест Дики-Фуллера, проверьте стационарность всех 3-х рядов.
- Постройте модель VAR для этих трех переменных.
- Проверьте адекватность построенной модели: проверьте стационарность построенной модели и проведите тесты на правильность выбора порядка VAR и отсутствия автокорреляции в остатках
- Проведите тест на причинность по Грейнджеру между рассматриваемыми переменными. Соответствуют ли результаты тому, что можно было бы ожидать исходя из макроэкономической теории?
- Проведите анализ откликов на шоки.

### 7.2.2. Примеры статей для подготовки докладов

— Ang J.B. Are saving and investment cointegrated? The case of Malaysia (1965–2003) // Applied Economics. 2007. Vol. 39. P. 2167–2174.

— Johansen S., Juselius K. Testing structural hypotheses in a multivariate cointegration analysis of the PPP and the UIP for UK // Journal of Econometrics. 1992. Vol. 53. P. 211–244.

— Diebold F.X., Lic C. Forecasting the term structure of government bond yields // Journal of Econometrics. 2006. Vol. 130. P. 337–364.

— Chan K.C., Gup B.E., Pan M.-S. International stock market efficiency and integration: A study of eighteen nations // Journal of Business Finance and Accounting. 1997. Vol. 24(6) P. 803-813.

— Phillips P.C.B., Wu Y., Yu J. Explosive behavior in the 1990s NASDAQ: When did exuberance escalate asset values? // International Economic Review. 2011. Vol. 52(1). P. 201–226.

Тексты статей, указанных в примерном перечне, доступны обучающимся на сайте дисциплины на образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

### 7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – **зачет с оценкой**, при выставлении которого учитываются результаты текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине и результаты оценивания письменной зачетной работы.

**Зачетная работа** – важнейший вид самостоятельной работы студентов, представляющий собой письменное изложение ответов на теоретические вопросы и решений поставленных преподавателем задач по содержанию учебной дисциплины. Предполагается, что ход решения задач сопровождается подробными комментариями обучающегося.

Перед письменной зачётной работой проводятся консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся.

Максимальный балл, который обучающийся может получить за письменную зачётную работу, объявляется заранее и составляет 60 баллов.

Критерии оценивания письменной зачетной работы представлены в таблице 7.

Таблица 7

**Критерии оценивания письменной зачетной работы**

Вид промежуточной аттестации	Показатели	Количество баллов
Письменная зачетная работа	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его в письменной зачетной работе, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами знаний.	49-60
	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его в письменной зачетной работе, не допуская существенных неточностей при выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	37-48

Вид промежуточной аттестации	Показатели	Количество баллов
	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности при выполнении заданий письменной зачетной работы.	25–36
	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, испытывает затруднения при выполнении заданий письменной зачетной работы.	0–24

Максимальная оценка по итогам освоения дисциплины составляет 100 баллов и определяется: суммой баллов, полученных обучающимся за домашние задания (35 баллов максимально), доклад (5 баллов максимально) и письменную зачетную работу (60 баллов максимально).

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают аттестацию по дисциплине. На основании оценки обучающегося по итогам освоения дисциплины, выраженной в 100-балльной шкале, выставляется зачет с оценкой в соответствии с Таблицей 8.

Таблица 8

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Оценка по итогам освоения дисциплины (в 100-балльной шкале)	Результаты текущего контроля
зачет с оценкой / письменная зачетная работа	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1.	З (ПК-4)	81–100	Зачтено, отлично
		ИД.ПК-4.2.	У (ПК-4)	61–80	Зачтено, хорошо
		ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2.	В (ПК-4) З (ПК-5)	41–60	Зачтено, удовлетворительно
		ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	У (ПК-5) В (ПК-5)	0–40	Не зачтено, неудовлетворительно

Результаты промежуточной аттестации по дисциплине во втором модуле, выраженные в оценках «зачтено, удовлетворительно», «зачтено, хорошо», «зачтено, отлично», свидетельствуют о сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Исследовательская экономика» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры).

Результат промежуточной аттестации по дисциплине во втором модуле, выраженный в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», свидетельствует об отсутствии или критическом уровне сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Исследовательская экономика» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры).

#### 7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

##### Примеры заданий для письменной зачетной работы

##### Задание 1.

Пусть  $\varepsilon_t \sim \text{WN}(\sigma^2)$ . Найдите математическое ожидание, дисперсию и автокорреляционную функцию процесса  $\Delta\varepsilon_t = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$ .

**Задание 2.** По 200 квартальным наблюдениям величины  $Y_t$  (число безработных, в тыс. чел.)

$k$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ACF	0.83	0.71	0.60	0.45	0.44	0.35	0.29	0.20	0.11	-0.01
PACF	0.83	0.16	-0.09	0.05	0.04	-0.05	0.01	0.10	-0.03	-0.01

Рассмотрим следующую модель:

$$Y_t = 50.0 + \underset{(5.67)}{0.74}Y_{t-1} + \underset{(0.07)}{0.16}Y_{t-2} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim \text{WN} \quad (1)$$

(в скобках указаны стандартные отклонения).

- 1) Что вы можете сказать, глядя на таблицы значений ACF и PACF?
- 2) Подробно опишите, как проверяют адекватность данного типа моделей.
- 3) Пусть два последних наблюдения равны 550 для  $t=2011q3$  и 600 для  $t=2011q4$ .

Найдите прогноз на 2012q1 и 2012q2.

- 4) Что вы можете сказать о прогнозе на 2015q1?

**Задание 3.**

Проверьте на стационарность следующий процесс VAR(1):

$$\begin{bmatrix} x_t \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.1 & -0.1 \\ 0.2 & 0.5 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{t-1} \\ y_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{bmatrix} \sim \text{WN}.$$

При положительном ответе на вопрос, найдите безусловные средние рядов  $x_t$  и  $y_t$ .

**Задание 4.**

Дана VAR(1) размерности 2:  $Z_t = AZ_{t-1} + \varepsilon_t$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2.5 & -1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ ,  $Z_t \sim I(1)$ .

1. Запишите VAR в форме VECM:  $\Delta Z_t = \Pi Z_{t-1} + \varepsilon_t$ .
2. Каков ранг  $r$  матрицы  $\Pi$  (ранг коинтеграции)? Сколько коинтегрирующих соотношений в этой VAR?

3. Найдите матрицы  $\alpha = \begin{pmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \end{pmatrix}$  и  $\beta^T = (\beta_1, \beta_2)$ , такие, что  $\Pi = \alpha\beta^T$ . Каков коинтегрирующий вектор?

4. Обозначим  $y_t = (1.5, -1)Z_t = 1.5z_t^{(1)} - z_t^{(2)} \sim I(0)$  – коинтегрирующее соотношение. Покажите, что коинтеграционное соотношение  $y_t$ , т.е. удовлетворяет процессу AR(1).

## 7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 9

### Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1)	Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)
ПК-4	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2.	Домашнее задание (ДЗ), письменная зачетная работа (ПЗР)

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1)	Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)
ПК-5	ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	Домашнее задание (ДЗ), письменная зачетная работа (ПЗР)

Таблица 10

### Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Домашнее задание	Магистрант в ходе подготовки и выполнения домашних заданий по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины: 1. Для решения поставленной задачи составляет прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом 2. Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных
Письменная зачетная работа	Магистрант в ходе подготовки и выполнения письменной зачетной работы, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины: 1. Для решения поставленной задачи составляет прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом 2. Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных

## 8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 8.1. Основная литература

1. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов [Текст] : учеб. пособ. для бакалавриата и магистратуры / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов ; Санкт-Петербургский государственный университет; Европейский университет в Санкт-Петербурге. - М. : Юрайт, 2016. - 266 с. - (Бакалавр и магистр. Модуль).
2. Грин У.Г. Эконометрический анализ. Книга 2 [Текст] / У. Г. Грин. - М.: ИД «Дело», 2016.

### 8.2. Дополнительная литература

1. Enders, Walter. Applied Econometric Time Series / W. Enders. - 3rd ed. - New York : John Wiley & Sons, 2010. - xiv, 517 p.
2. Tsay, Ruey. Analysis of Financial Time Series / R. S. Tsay. - 3rd ed. - Hoboken, N.J. : John Wiley & Sons, 2010. - 677 p.
3. Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике. М., 2008.

## 9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### 9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
2. MS Office (OVS Office Platform)

3. Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
4. Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
6. ABBYY Lingvo x5
7. Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU
8. Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
9. Google Chrome – бесплатно
10. Opera – бесплатно
11. Mozilla – бесплатно
12. VLC – бесплатно
13. R — бесплатно

## **9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

### **Информационно-справочные системы**

1. Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
3. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
4. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
5. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
6. Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
7. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

### **Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. Google. Книги: <https://books.google.com>
2. Internet Archive: <https://archive.org>
3. Koob.ru. Электронная библиотека «Куб»: <http://www.koob.ru/philosophy/>
4. Библиотека Гумер – гуманитарные науки: <http://www.gumer.info>
5. Библиотека Ихтика [ihtik.lib.ru]: <http://ihtik.lib.ru/>
6. Докусфера — Российская национальная библиотека: <http://leb.nlr.ru>
7. ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/>
8. Интелрос. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
9. Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
10. Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
11. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
12. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>

## **9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета**

### **Профессиональные базы данных:**

1. **Cambridge University Press** — полнотекстовая коллекция журналов издательства Cambridge University Press: [https://www.cambridge.org/](https://www.cambridge.org;)
2. **East View** – 100 ведущих российских журналов по гуманитарным наукам (архив и текущая подписка): <https://dlib.eastview.com/browse;>
3. **Ebook Central** коллекция электронных книг **Academic Complete** библиотеки компании **ProQuest** — **Ebook Central** — более 140 тыс. электронных научных книг

крупнейших издательств мира: **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**<https://ebookcentral.proquest.com>;

4. **EBSCO** – научные журналы, справочники, полнотекстовые и многопрофильные базы данных: <http://search.ebscohost.com>;

5. **eLIBRARY.RU** — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, наукометрическая база данных: <http://elibrary.ru>;

6. **JSTOR** – полнотекстовая база данных междисциплинарного характера, включающая более тысячи научных журналов по гуманитарным, социальным наукам и математике с их первого выпуска: <http://www.jstor.org/>;

7. **Oxford Reference Online** — словари издательства Oxford University Press - <http://www.oxfordreference.com/>;

8. **Oxford University Press** — полнотекстовая коллекция журналов издательства Oxford University Press (текущая подписка и архив): <http://www.oxfordjournals.org/en/>;

9. **Project MUSE Standard Collection** — полные тексты более чем 300 журналов по гуманитарным наукам зарубежных научных издательств: <http://muse.jhu.edu/>;

10. **ProQuest Dissertations & Theses** — база диссертаций и дипломных работ: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>;

11. **Sage** — полнотекстовая коллекция журналов издательства Sage (текущая подписка и архив): <http://online.sagepub.com/>;

12. **SCOPUS** – реферативная наукометрическая база данных: <https://www.scopus.com>;

13. **Taylor&Francis** – полнотекстовая коллекция журналов издательства Taylor&Francis (текущая подписка и архив) – <http://www.tandfonline.com/>;

14. **Web of Science** — реферативная наукометрическая база данных: <http://apps.webofknowledge.com>;

15. **Университетская информационная система РОССИЯ** — база электронных ресурсов для учебных программ и исследовательских проектов в области социально-гуманитарных наук: <http://www.uisrussia.msu.ru/>;

16. Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов)

**Электронные библиотечные системы:**

1. **Znaniy.com** – Электронная библиотечная система (ЭБС) – <http://znaniy.com/>;

2. Университетская библиотека онлайн – Электронная библиотечная система (ЭБС) – <http://biblioclub.ru/>

#### 9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая включает в себя электронный учебно-методический ресурс АНООВО «ЕУСПб» — образовательный портал LMS Sakai — Sakai@EU, лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета, официальный сайт Университета (Европейский университет в Санкт-Петербурге [<https://eu.spb.ru>]), локальную сеть и корпоративную электронную почту Университета, и обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки Университета, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов** предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране ПК. Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещении для самостоятельной работы организовано одно место (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека университета предоставляет удаленный доступ к электронным ресурсам библиотеки Университета с возможностями для слабовидящих увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в университете креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На первом этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание университета для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы университета, выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Анализ временных рядов»**

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 1. Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, активное слушание на лекциях, выполнение домашних заданий. Магистрант должен присутствовать на лекциях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по темам обсуждения.

Текущий контроль проводится в форме оценивания выполнения домашних заданий, демонстрирующих степень знакомства магистрантов с дополнительной литературой.

Таблица 1

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их  
достижения в процессе текущей аттестации**

Наименование тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Формы текущего контроля успеваемости		Результаты текущего контроля
Тема 1. Интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA).	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Домашнее задание 1	Доклад 1	зачтено/ не зачтено
Тема 2. Тесты на единичные корни.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Домашнее задание 2		зачтено/ не зачтено
Тема 3. Коинтеграция.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Домашнее задание 3		зачтено/ не зачтено
Тема 4. Векторная авторегрессия и коинтеграция.	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2. ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	З (ПК-4) У (ПК-4) В (ПК-4) З (ПК-5) У (ПК-5) В (ПК-5)	Домашнее задание 4		зачтено/ не зачтено

При выполнении всех видов заданий должны быть исключены заимствования из чужих работ (за исключением тех, что снабжены ссылками).

В зависимости от сложности домашнего задания объявляется максимальный балл, который обучающийся может получить за его/ее выполнение. Максимальный балл за домашние задания в сумме составляет 35 баллов.

Максимальный балл, который обучающийся может получить за доклад, объявляется заранее и составляет 5 баллов.

При освоении дисциплины каждая из форм текущего контроля оценивается с использованием балльной шкалы с последующим переводом в бинарную систему для

получения результатов текущего контроля, фиксирующих ход образовательного процесса, согласно Таблице 2.

Таблица 2

**Критерии оценивания**

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
Домашнее задание	Домашнее задание имеет целью проверку текущих знаний, но проводится в отсутствии преподавателя. Оно может содержать как чисто теоретические вопросы (например, связанные с конкретными теоретическими моделями), так и задачи, основанные на анализе реальных данных. В одних случаях реальные данные, необходимые для задания, могут быть предоставлены преподавателем, в других случаях самостоятельный поиск таких данных может быть составной частью задания. Предполагается, что ход решения задач сопровождается подробными комментариями обучающегося.	если дан полный и правильный ответ /решение, возможны незначительные погрешности.	91-100% от максимального возможного числа баллов	зачтено
		если дан правильный, но неполный ответ/решение, возможны незначительные погрешности.	51-90% от максимального возможного числа баллов	
		если выявлено неполное знание или частично неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.	25-50% от максимального возможного числа баллов	
		если выявлено незнание или неправильная трактовка основополагающих положений и предпосылок, присутствуют грубые ошибки.	1-24% от максимального возможного числа баллов	не зачтено
		если решалась задача, отличная от предложенной, или если ответ/решение отсутствует	0 баллов	не зачтено
Доклад	Доклад по научной статье является кратким последовательным обзором научной статьи. Он должен быть выполнен в виде доклада со слайдами (8-10 минут).	Доклад был сделан по статье, соответствующей теме дисциплины. За надлежащее описание каждого пункта начисляются баллы по следующей схеме: Исследуемая проблема (0,5 балла), Предыстория (0,5 балла), Теоретическая модель (0,5 балла), Данные (0,5 балла), Методы оценивания (1 балл), Результаты (1 балл), Грамотность и логичность изложения (1 балл)	3–5	зачтено
		Доклад был сделан по статье, соответствующей теме дисциплины. За надлежащий рассказ о каждом пункте начисляются баллы по следующей схеме:	1–2	не зачтено

Формы текущего контроля успеваемости	Описание	Показатели	Количество баллов по 100-балльной шкале	Результаты текущего контроля
		Исследуемая проблема (0,5 балла), Предыстория (0,5 балла), Теоретическая модель (0,5 балла), Данные (0,5 балла), Методы оценивания (1 балл), Результаты (1 балл), Грамотность и логичность изложения (1 балл)		
		Доклад не был сделан или презентация была сделана по статье, не соответствующей теме дисциплины	0	не зачтено

## 2 Контрольные задания для текущей аттестации

### 2.1. Варианты домашних заданий

**Тема 1. «Интегрированная модель авторегрессии – скользящего среднего (ARIMA)»**

**Домашнее задание.**

**Задача №1.**

Найдите математическое ожидание, дисперсию и автокорреляционную функцию процесса  $\Delta \varepsilon_t = \varepsilon_t - \varepsilon_{t-1}$ , где  $\varepsilon_t \sim WN(\sigma^2)$ .

**Задача №2.**

Пусть

$$X_t = \varepsilon_t + \frac{5}{2}\varepsilon_{t-1} - \frac{3}{2}\varepsilon_{t-2}, \varepsilon \sim WN(0.1)$$

$$Y_t = \varepsilon_t - \frac{1}{6}\varepsilon_{t-1} - \frac{1}{6}\varepsilon_{t-2}, \varepsilon \sim WN(0.9)$$

- Выясните, являются ли ряды обратимыми, стационарными, каузальными.
- Найдите мат.ожидание и ACF для обоих рядов.
- Найдите долгосрочную дисперсию ряда  $X_t$ .
- Является ли ряд  $Y_t$  эргодическим по отношению к среднему? А по отношению ко вторым моментам?

**Задача №3**

Пусть  $W_t \sim WN$ . Являются ли ряды

(a)  $X_t + 0.81X_{t-2} = W_t + \frac{1}{3}W_{t-1}$ .

(b)  $X_t - X_{t-1} = W_t - \frac{1}{2}W_{t-1} - \frac{1}{2}W_{t-2}$ .

- стационарным
- обратимыми
- DS/TS
- I(k) (если да, то укажите параметр)
- ARIMA(p,d,q) (если да, то укажите параметры)?

## Тема 2. Тесты на единичные корни

### Домашнее задание.

#### Задача №1. Преобразование из расширенного теста Дики-Фуллера

Рассмотрим модель AR(p) из теста Дики-Фуллера:  
$$y_t = \{\alpha + \beta t\} + \theta_1 y_{t-1} + \dots + \theta_p y_{t-p} + \varepsilon_t.$$

1. Покажите, что процесс  $y_t$  может быть представлен в виде

$$\Delta y_t = \{\alpha + \beta t\} + \gamma y_{t-1} + \sum_{k=1}^{p-1} \alpha_k \Delta y_{t-k} + \varepsilon_t,$$
 где  $\gamma, \alpha_k$  – некоторые константы.

2. Покажите, что если рассматриваемый процесс содержит единичный корень, то  $\gamma = 0$ .

#### Задача №2. Проверка ряда на наличие единичного корня

Файл `lesson2\sp500.wf1` содержит значения индекса S&P500 за 1871–2006 года (среднемесячные за январь). Проверьте, удовлетворяет ли фондовый рынок США гипотезе «о геометрическом случайном блуждании».

1. Используя тесты Дики-Фуллера, проверьте гипотезу о том, что ряд `log(sp500)` интегрируем 1-ого порядка (I(1)).

2. Если гипотеза из пункта 1 подтверждается, то проверьте гипотезу о том, что ряд `dlog(sp500)` представляет собой белый шум + константа.

3. В 1929 году в США – Великая депрессия. Для учета возможности структурного сдвига, проверьте гипотезу из пункта 1, используя вариант C теста Перрона при наличии (мгновенного) структурного сдвига в момент  $t^* = 1929$ .

### Домашнее задание.

#### Задача №1.

Файл `...lesson5\us_consumption.wf1` содержит квартальные данные об объемах государственных расходов в США в 1947–2018 годах (ряд `uscons`). Как бы вы привели ряд к стационарному виду?

1. Воспользуйтесь для ответа на данный вопрос тестом Филлипса – Перрона.

2. Воспользуйтесь для ответа на данный вопрос тестом KPSS.

3. Воспользуйтесь для ответа на данный вопрос тестом HEGY.

## Тема 3. Коинтеграция

### Домашнее задание.

#### Задача №1.

Файл `.../Lesson9/money.wf1` содержит квартальные данные о процентной ставке по коммерческим ценным бумагам (`cpr`) и процентной ставке по казначейским векселям (`tbr`) в США за 1954–1994 гг. (Hoffman, Rasche, 1996). Проверьте гипотезу о том, что  $\mathbf{cpr} \approx \mathbf{c} + \mathbf{tbr}$  (\*), где  $\mathbf{c}$  – размер премии за риск. Если ряды `cpr` и `tbr` интегрируемы 1 порядка, то эмпирическим подтверждением данной гипотезы может служить коинтегрируемость рядов `cpr` и `tbr` с коинтегрирующим вектором (1, -1).

1. Определите порядки интегрируемости рядов `cpr` и `tbr`. Ниже предполагается, что оба ряда оказались 1-го порядка интегрируемости.

2. Проверьте гипотезу о коинтегрируемости рядов `cpr` и `tbr` с коинтегрирующим вектором (1, -1). Находит ли подтверждение гипотеза (\*)? Если да, то какова оценка для премии за риск?

3. Используя процедуру Ингла-Грейнджера, проверьте также более слабую гипотезу о наличии долгосрочного соотношения вида  $\mathbf{cpr} \approx \mathbf{c} + \mathbf{d} * \mathbf{tbr}$  (\*\*), где  $\mathbf{c}$  и  $\mathbf{d}$  – некоторые константы. Находит ли подтверждение гипотеза (\*\*)? Если да, то запишите долгосрочное соотношение между переменными.

4. Если коинтеграция в пункте 3 найдена, то постройте модели коррекции ошибок. Какие переменные подвергаются коррекции?

**Задача №2.** Результаты тестов на единичные корни приведены в таблицах (T=100)  
Levels (Значимые на 5% уровне статистики отмечены знаком \*)

$x_t$			$y_t$		
<i>ADF</i>	<i>Lag</i>	<i>LM test</i>	<i>ADF</i>	<i>Lag</i>	<i>LM test</i>
4.11*	0	26.12*	1.16	0	57.8*
3.57*	1	17.31*	-0.04	1	31.07*
-1.67	2	1.21	-0.13	2	29.11*
-1.27	3	0.91	-0.45	3	1.56

First differences

$x_t$			$y_t$		
<i>ADF</i>	<i>Lag</i>	<i>LM test</i>	<i>ADF</i>	<i>Lag</i>	<i>LM test</i>
-4.61*	0	22.13*	-6.90*	0	31.78*
-4.13*	1	1.34	-6.75*	1	25.01*
-4.18*	2	0.90	-6.01*	2	1.32
-4.24*	3	0.67	-5.97*	3	0.59

$$y_t = 0.11 + 0.91x_t + u_t, \quad R^2 = 0.93, \quad DW = 1.31, \quad \begin{matrix} (1.53) & (5.45) \end{matrix}$$

(в скобках указаны статистики). Для остатков этой модели

<i>ADF</i>	<i>Lag</i>	<i>LM test</i>
-7.81*	0	34.25*
-5.36*	1	28.61*
-4.75*	2	1.15
-1.95	3	0.98

- Что вы можете сказать о порядке интегрируемости рядов  $x_t$  и  $y_t$ ?
- Что вы можете сказать о коинтегрируемости  $x_t$  и  $y_t$ ? Если коинтеграция есть, укажите коинтегрирующий вектор.
- Опишите, как бы вы специфицировали краткосрочную модель.

**Задача 3.** Известно, что ряды  $X$  и  $Y$  имеют первый порядок интегрируемости и удовлетворяют модели  $\Delta \hat{Y}_t = 2\Delta X_t - 0.1(Y_{t-1} - 3X_{t-1})$  (все коэффициенты значимы, автокорреляция отсутствует). Как называются модели такого рода? Интерпретируйте коэффициенты. Что можно сказать о коинтегрируемости  $X$  и  $Y$ ?

**Задача №3.** Запишите следующее уравнение в виде модели коррекции ошибок

$$x_t = 2 + 0.4x_{t-1} + 2z_t + 3z_{t-1} - 3z_{t-2} + \varepsilon_t.$$

#### Тема 4. Векторная авторегрессия и коинтеграция

##### Домашнее задание.

**Задача №1.** Проверка свойств модели VAR(1).

Рассмотрим следующий процесс VAR(1):

$$\begin{bmatrix} x_t \\ y_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 4 \\ -0.2 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_{t-1} \\ y_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_t \\ \xi_t \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} \varepsilon_t \\ \xi_t \end{bmatrix} \sim \text{WN}.$$

1. Проверьте выполнение для данной модели условия стационарности.
2. Если условие стационарности выполнено, то найдите безусловные средние рядов  $x_t$  и  $y_t$ .
3. Является ли переменная  $x_t$  причиной по Грейнжеру для переменной  $y_t$ ? Является ли  $y_t$  причиной по Грейнжеру для переменной  $x_t$ ?

### Задача №2. Оценка модели векторной авторегрессии

Файл **basics.wf1** содержит макроэкономические показатели США в 1959–1995 годах: industrial production (**ip**), money stock (**m1**) и interest rate (**tb3**).

0. Создайте новые переменные **y1=dlog(ip)**, **y2=dlog(m1)**, **y3=dlog(tb3)** – первые разности логарифмов переменных **ip**, **m1** и **tb3**.

1. Используя встроенный тест Дики-Фуллера, проверьте стационарность всех 3-х рядов. Если какой-либо из рядов оказался нестационарным, приведите его к стационарному виду, используя операцию взятия первых разностей.

2. Постройте модель VAR для этих трех переменных. Для этого: определите порядок VAR, используя тест на выбор порядка лагов; проверьте условие стационарности для построенной модели; проверьте отсутствие автокорреляции и гетероскедастичности. При необходимости откорректируйте спецификацию модели.

3. Проведите тесты на причинность по Грейнжеру для рядов, включенных в VAR. Совпали ли результаты тестов с тем, что можно было ожидать исходя из макроэкономической теории?

4. Постройте прогноз переменных модели на май 1995 года. (Обратите внимание, что если выбранная вами спецификация модели содержит экзогенные переменные, то прогноз можно построить лишь на те даты, на которые значения этих экзогенных переменных известны).

5. Проведите тест на нормальность ошибок. Выберите метод ортогонализации ошибок Cholesky.

6. Постройте графики откликов переменной **y1** на шоки переменной **y2** через 1 год. Используйте метод ортогонализации ошибок Cholesky. Мотивируйте выбор порядка переменных в Cholesky ordering.

7. Проведите декомпозицию дисперсии ошибок переменной **y2** для периода 1 год.

### Задача №3. Анализ откликов на шоки.

Рассмотрим скалярный процесс авторегрессии второго порядка  $y_t = 0.1y_{t-1} + 0.2y_{t-2} + \varepsilon_t$ ,  $\varepsilon_t \sim WN$ . По определению, функцией откликов на шоки *IRF* называется функция, сопоставляющую неотрицательному целому числу  $\tau$  коэффициент

$\beta_\tau$  в разложении  $y_t = \sum_{\tau=0}^{\infty} \beta_\tau \varepsilon_{t-\tau}$ . Найдите  $IRF(\tau)$ ,  $\tau = 0, 1, 2$ .

### Домашнее задание.

Файл **usa\_macro.wf1** содержит макроэкономические показатели США в 1970–1992 годах (данные квартальные): валовой внутренний продукт (**gdp**), объем потребления (**pce**), объем инвестиций (**pdi**), доходы (**profits**), дивиденды корпораций (**dividends**).

1. Воспользовавшись встроенным тестом Дики-Фуллера, выясните, являются ли **логарифмы** каждой из 5-ти переменных интегрируемыми первого порядка (в отчете достаточно привести результаты для одного из рядов). Если какой-то из рядов оказался не  $I(1)$ , исключите его из дальнейшего рассмотрения.

2. Предполагая наличие константы в коинтегрирующем соотношении (вариант 2 или 3 спецификации теста Johansen'a), определите количество коинтегрирующих соотношений в VAR для отобранных переменных.

3. Если коинтеграция найдена, то проверьте гипотезу о том, что одно из найденных коинтеграционных соотношений соответствует долгосрочному соотношению вида  $\log(\text{gdp}) \approx c + d \cdot \log(\text{pdi})$ , где  $c, d$  – константы.

## 2.2. Перечень вопросов для доклада докладов

- Какова задача, решаемая в рамках рассматриваемой вами статьи, и какова ее экономическая мотивация?
- Какие гипотезы проверяются авторами?
- Какие данные используют авторы?
- Какой эконометрический инструментарий используется в статье?
- Какие выводы делают авторы?
- Каково ваше личное отношение к данному исследованию?

## 3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации – **зачет с оценкой**, при выставлении которого учитываются результаты текущего контроля успеваемости обучающегося по дисциплине и результаты оценивания письменной зачетной работы.

**Зачетная работа** – важнейший вид самостоятельной работы студентов, представляющий собой письменное изложение ответов на теоретические вопросы и решений поставленных преподавателем задач по содержанию учебной дисциплины. Предполагается, что ход решения задач сопровождается подробными комментариями обучающегося.

Перед письменной зачетной работой проводятся консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы обучающихся.

Максимальный балл, который обучающийся может получить за письменную зачетную работу, объявляется заранее и составляет 60 баллов.

Критерии оценивания письменной зачетной работы представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Критерии оценивания письменной зачетной работы**

Вид промежуточной аттестации	Показатели	Количество баллов
Письменная зачетная работа	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его в письменной зачетной работе, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами знаний.	49-60
	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его в письменной зачетной работе, не допуская существенных неточностей при выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	37-48
	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности при выполнении заданий письменной зачетной работы.	25–36

Вид промежуточной аттестации	Показатели	Количество баллов
	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, испытывает затруднения при выполнении заданий письменной зачетной работы.	0–24

Максимальная оценка по итогам освоения дисциплины составляет 100 баллов и определяется: суммой баллов, полученных обучающимся за домашние задания (35 баллов максимально), доклад (5 баллов максимально) и письменную зачетную работу (60 баллов максимально).

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают аттестацию по дисциплине. На основании оценки обучающегося по итогам освоения дисциплины, выраженной в 100-балльной шкале, выставляется зачет с оценкой в соответствии с Таблицей 4.

Таблица 4

**Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации**

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соот. с Таблицей 1)	Оценка по итогам освоения дисциплины (в 100-балльной шкале)	Результаты текущего контроля
зачет с оценкой / письменная зачетная работа	ПК-4 ПК-5	ИД.ПК-4.1.	З (ПК-4)	81–100	Зачтено, отлично
		ИД.ПК-4.2.	У (ПК-4)	61–80	Зачтено, хорошо
		ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2.	В (ПК-4) З (ПК-5)	41–60	Зачтено, удовлетворительно
		ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	У (ПК-5) В (ПК-5)	0–40	Не зачтено, неудовлетворительно

Результаты промежуточной аттестации по дисциплине во втором модуле, выраженные в оценках «зачтено, удовлетворительно», «зачтено, хорошо», «зачтено, отлично», свидетельствуют о сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Исследовательская экономика» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры).

Результат промежуточной аттестации по дисциплине во втором модуле, выраженный в оценке «не зачтено, неудовлетворительно», свидетельствует об отсутствии или критическом уровне сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций образовательной программы «Исследовательская экономика» по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (уровень магистратуры).

#### 4 Задания к промежуточной аттестации

##### Перечень заданий для письменной зачетной работы

**Вопрос 1.** Является ли процесс

$$Y_t = 5 + 1.5Y_{t-1} - 0.5Y_{t-2} + \varepsilon_t - 1.2\varepsilon_{t-1} + 0.325\varepsilon_{t-2}, \text{ где } \varepsilon_t \text{ – белый шум,}$$

- обратимым/необратимым,
- стационарным/нестационарным,
- DS/TS, I
- (k) (если да, то укажите k),
- ARIMA(p,d,q) (если да, то укажите p,d,q).

**Вопрос 2.** Подробно опишите тест Ингла-Грейнджера. Объясните, для чего он применяется, его важность в эмпирических исследованиях, сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы, процедуру проверки гипотез.

**Вопрос 3.** Найдите автоковариационную функцию процесса

$$X_t = \varepsilon_t + 2.5\varepsilon_{t-1} - 1.5\varepsilon_{t-2}, \text{ где } \varepsilon_t - \text{белый шум.}$$

**Вопрос 4.** Пусть цены на сырьё и конечный продукт, который из него производят (X и Z), удовлетворяют модели векторной авторегрессии

$$\begin{pmatrix} X_t \\ Z_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.8 & 0.2 \\ -0.1 & 0.5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{t-1} \\ Z_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0.1 & -0.3 \\ 0.1 & 0.5 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_{t-2} \\ Z_{t-2} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \varepsilon_t \\ u_t \end{pmatrix}$$

Запишите модель в виде векторной модели коррекции ошибок.

Прокомментируйте подробно

- стационарность рядов X и Z
- коинтегрируемость рядов X и Z
- причинность по Грейнджеру между рядами X и Z.

**Вопрос 5.** Подробно опишите расширенный тест Дики-Фуллера. Объясните, для чего он применяется, его важность в эмпирических исследованиях, сформулируйте нулевую и альтернативную гипотезы, процедуру проверки гипотез.

**Вопрос 6.** Пусть X – стационарный процесс. Выразите корреляцию между  $X_{15}$  и  $X_2$  в

терминах автоковариационной функции  $\gamma(k)$ .

Оцените  $\gamma(1)$ , если  $T=3$ ,  $X_1=3$ ,  $X_2=5$ ,  $X_3=2$ .

## 5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 5

### Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соот.с Таблицей 1)	Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)
ПК-4	ИД.ПК-4.1. ИД.ПК-4.2.	Домашнее задание (ДЗ), письменная зачетная работа (ПЗР)
ПК-5	ИД.ПК-5.1. ИД.ПК-5.2. ИД.ПК-5.3. ИД.ПК-5.4.	Домашнее задание (ДЗ), письменная зачетная работа (ПЗР)

Таблица 6

### Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Домашнее задание	Магистрант в ходе подготовки и выполнения домашних заданий по темам дисциплины, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины: 1. Для решения поставленной задачи составляет прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом 2. Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных

Средства оценки (в соот. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Письменная зачетная работа	<p>Магистрант в ходе подготовки и выполнения письменной зачетной работы, показывает способность совершать следующий набор профессиональных действий, получивший развитие в рамках данной дисциплины:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для решения поставленной задачи составляет прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом</li> <li>2. Применяет математические методы и информационные технологии, проводит статистические расчеты, работает с различными источниками статистической информации, ведет аналитическую работу с данными, разрабатывает и совершенствует методологии сбора и обработки статистических данных</li> </ol>