

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной

деятельности

В.Г. Шубаева

20 23 г.

**Модели временных данных**

**Рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки/ Специальность 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) программы/ Специализация Анализ данных в экономике

Уровень высшего образования Магистратура

Форма обучения заочная

Год набора 2023

Составитель(и):

д.э.н. Кудрявцев Андрей Алексеевич

Часов по учебному плану	216	<b>Виды контроля в семестрах:</b>  Экзамен: семестр 3 Курсовая работа: семестр 3
в том числе:		
контактная работа	16	
самостоятельная работа	191	
практическая подготовка	0	
часов на контроль	9	

**Распределение часов дисциплины:**

Семестр:	3
Вид занятий	Часы
Лекционные занятия	4
Практические занятия	12
Лабораторные работы	0
<b>Итого аудиторных часов</b>	<b>16</b>
Самостоятельная работа	191
Часы на контроль	9
<b>Итого академических часов</b>	<b>216</b>
<b>Общая трудоемкость в зачетных единицах</b>	<b>6</b>

Санкт-Петербург  
2023

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ* .....</b>	<b>4</b>
<b>5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
<b>5.1 Рекомендуемая литература .....</b>	<b>4</b>
<b>5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в     т.ч. отечественного производства .....</b>	<b>4</b>
<b>5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных     профессиональных баз данных (СПБД).....</b>	<b>5</b>
<b>6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ .....</b>	<b>7</b>
<b>ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации .....</b>	<b>9</b>
<b>1.2 Темы письменных работ.....</b>	<b>9</b>
<b>1.3 Контрольные точки .....</b>	<b>10</b>
<b>1.4 Другие объекты оценивания .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Самостоятельная работа обучающегося .....</b>	<b>10</b>
<b>1.6 Шкала оценивания результата .....</b>	<b>10</b>

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Цель:</b>	Познакомить студентов с методами статистической оценки временных рядов.
--------------	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В Модели временных данных относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 - Способен проводить анализ и прогноз социально-экономических явлений и процессов с использованием статистических и эконометрических методов и моделей	ПК-5.1 - Строит и анализирует экономико-статистические модели	<p>Знать: основные подходы к проведению анализа и прогноза социально-экономических динамических процессов с использованием статистических и эконометрических методов и моделей</p> <p>Уметь: прогнозировать развитие социально-экономических динамических процессов на основе экономико-статистических эконометрических моделей.</p> <p>Владеть: методами построения моделей временных данных и их статистического оценивания.</p>
УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 - Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи, разрабатывает и предлагает различные стратегические решения задачи на основе системного подхода	<p>Знать: основные подходы к проведению критического анализа проблемных ситуаций с целью построения эконометрических моделей временных данных; достоинства и недостатки эконометрических моделей временных данных</p> <p>Уметь: применять системный подход для конструирования эконометрических моделей временных данных; разрабатывать и предлагать различные стратегические решения задач эконометрического моделирования временных данных.</p> <p>Владеть: методами разработки стратегии действий по построению эконометрических моделей временных данных; основными подходами к оценке практических последствий возможных решений задач эконометрического моделирования временных данных.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*

Номер и наименование тем и/или разделов/тем	Содержание дисциплины	Объем дисциплины (академические часы)			
		Контактная работа			СРО
		ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
Тема 1. Стационарные временные ряды	Структура моделей временных рядов. Модели авторегрессии. Модели скользящего среднего. Модели авторегрессии - скользящего среднего.	2	6		95
Тема 2. Нестационарные временные ряды	Модели авторегрессии условной гетероскедастичности. Интегрированные и коинтегрированные процессы.	2	6		96
<b>Контроль:</b>					<b>9</b>
<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>4</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>191</b>

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1 Рекомендуемая литература

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Электронные ресурсы
Курышева С.В., Боченина М.В. Анализ временных рядов и прогнозирование: уч. пособие. СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2014	<a href="https://opac.unecon.ru/elibrary/elib/482429340.pdf">https://opac.unecon.ru/elibrary/elib/482429340.pdf</a>
Кудрявцев А.А. Практикум по моделям временных рядов: практикум. СПб: [б. и.], 2022 (электронное издание)	<a href="https://opac.unecon.ru/elibrar ... 80%D1%8F%D0%B4%D0%B0%D0%BC.pdf">https://opac.unecon.ru/elibrar ... 80%D1%8F%D0%B4%D0%B0%D0%BC.pdf</a>
Лебедева Г.В., Притула О.Д., Фетисова Г.В. Эконометрическое моделирование временных рядов с использованием MS EXCEL: уч. пособие. СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2013	<a href="https://opac.unecon.ru/elibrary/elib/431035979.pdf">https://opac.unecon.ru/elibrary/elib/431035979.pdf</a>

##### 5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства

- 7-Zip
- LibreOffice
- ОС Альт образование 10

- R
- RStudio

### 5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД/ ИСС
1.	Электронная библиотека Grebennikon.ru – <a href="http://www.grebennikon.ru">www.grebennikon.ru</a>
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY – <a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
3.	Научная электронная библиотека КиберЛеника – <a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
4.	База данных ПОЛПРЕД Справочники – <a href="http://www.polpred.com">www.polpred.com</a>
5.	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary <a href="http://www.oecd-ilibrary.org">www.oecd-ilibrary.org</a>
6.	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a> )
7.	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a> )
8.	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПБГЭУ или <a href="http://www.kodeks.ru">www.kodeks.ru</a> )
9.	Электронная библиотечная система BOOK.ru - <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a>
10.	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – <a href="http://www.urait.ru">www.urait.ru</a>
11.	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a>
12.	Электронная библиотека СПБГЭУ – <a href="http://opac.unecon.ru">opac.unecon.ru</a>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование учебных аудиторий, перечень	Адрес (местоположение)
--	---------------------------

	учебных аудиторий
Ауд. 404 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 36 посадочных мест; доска меловая 1 шт.; тумба; Компьютер Athlon 64 x2 4400 2.3/4Gb./150Gb - 1 шт., Мультимедийный проектор Optoma EX-632 - 1 шт., Экран с электроприводом, DRAPER 120 185x244 - 1 шт., Колонки Hi-Fi PRO MASK6T-W (2шт.) - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н
Ауд. 407 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 72 посадочных мест; доска меловая - 1 шт.; тумба - 1 шт.; Компьютер Intel i3 2100 3.1/2Gb/500Gb/LG L 1942 - 1 шт., Проектор Мультимедиф Epson EB-X02 - 1 шт., Микшер усилитель Jedia TA-1120 в комплекте - 1 шт., Акустическая система Hi-Fi PRO MASK6T-W - 2 шт., Экран с электроприводом Draper Baronet 183x240 см 213/84 - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н
Ауд. 401 пом 4 Лаборатория "Лабораторный комплекс". Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 15 посадочных мест; Моноблок FOX MIMO 4450(Pentium G2020 2.9./4Gb/500Gb) - 15 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.	196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

- учебно-методической документацией;
- локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
- графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

- фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
- базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
- профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
- индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
- метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

## **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.



## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации**

1. Особенности временных данных и их влияние на дизайн эконометрической модели.
2. Случайные блуждания, тренды и ложные регрессии.
3. Тренды и сезонные колебания.
4. Процессы автоковарии AR.
5. Оценивание авторегрессий. Выбор глубины запаздываний.
6. Процессы скользящего среднего: структура, особенности оценивания
7. Процессы ARMA: структура, особенности оценивания
8. Векторные процессы.
9. Векторная авторегрессия VAR.
10. Оценивание VAR.
11. Модель VARMA.
12. Модель ARCH и обобщенные ARCH - модели.
13. Проверка на наличие GARCH - эффектов.
14. Интегрированные процессы и взятие разностей.
15. Проверка экономических данных на наличие единичных корней.
16. Тесты Дики-Фуллера.
17. Тест KPSS.
18. Оценивание коинтеграционных взаимосвязей.
19. Тестирование коинтеграции.
20. Статистические выводы о коинтегрирующих векторах.

### **1.2 Темы письменных работ**

- 1 Особенности оценивания моделей авторегрессии
- 2 Особенности оценивания моделей скользящего среднего
- 3 Особенности оценивания моделей авторегрессии - скользящего среднего
- 4 Особенности оценивания моделей ARMA методом моментов
- 5 Особенности применения МНК для оценки моделей ARMA
- 6 Особенности оценивания моделей ARMA методом максимального правдоподобия
- 7 Особенности прогнозирования в моделях ARMA
- 8 Особенности построения и оценки моделей VARMA
- 9 Особенности применения МНК для оценки моделей авторегрессии - условной гетероскедастичности
- 10 Особенности оценивания моделей авторегрессии - условной гетероскедастичности методом максимального правдоподобия
- 11 Особенности прогнозирования в моделях GARCH
- 12 Многомерные модели GARCH
- 13 Особенности оценивания интегрированных процессов (процессов единичного корня)
- 14 Статистические критерии для анализа сезонных разностей
- 15 Особенности построения и оценки моделей дробно-интегрированных рядов
- 16 Особенности оценивания коинтегрированных процессов
- 17 Особенности прогнозирования в моделях нестационарных рядов
- 18 Применение фильтра Калмана для анализа временных рядов

- 19 Модель коррекции ошибок  
20 Модель пространства состояний

### 1.3 Контрольные точки

Номер контрольной точки	Тип контрольной точки	Способ проведения	Номера тем
1	Расчетно-практическая работа	с помощью технических средств и информационных систем	1
2	Расчетно-практическая работа	с помощью технических средств и информационных систем	2
3	Текущий контроль	с помощью технических средств и информационных систем	1-2

### 1.4 Другие объекты оценивания

Рабочей программой дисциплины не предусмотрено.

### 1.5 Самостоятельная работа обучающегося

Наименования самостоятельной работы	Номера тем
Выполнение домашних заданий	1-2
Подготовка к лекционным и практическим занятиям	1-2
Подготовка к экзамену	1-2
Курсовое проектирование	1-2

### 1.6 Шкала оценивания результата

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

Баллы	Оценка
$\leq 54$	неудовлетворительно

55-69	удовлетворительно
70-84	хорошо
$\geq 85$	отлично

### Шкала оценивания результата

2 (балл до 54)	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат.
3 (балл 55-69)	Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены. Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер.
4 (балл 70-84)	Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения.
5 (балл 85-100)	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены. Продemonстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход.