МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по образовательной деятельности  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.Г. Шубаева  «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_\_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 | *2025* |

Составитель*(и)*:

|  |
| --- |
| д.э.н, Кудрявцев Андрей Алексеевич |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Часов по учебному плану | 216 | **Виды контроля в семестрах:**   |  | | --- | | 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 |  |
| **Итого аудиторных часов** | **16** |
| Самостоятельная работа | 191 |
| Часы на контроль | 9 |
| **Итого академических часов** | **216** |
| **Общая трудоемкость в зачетных единицах** | **6** |

Санкт-Петербург

2025

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** 3](#_Toc183793366)

[**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** 3](#_Toc183793367)

[**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 3](#_Toc183793368)

[**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*** 3](#_Toc183793369)

[**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 4](#_Toc183793370)

[**5.1 Рекомендуемая литература** 4](#_Toc183793371)

[**5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства** 4](#_Toc183793372)

[**5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)** 5](#_Toc183793373)

[**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 5](#_Toc183793374)

[**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** 6](#_Toc183793375)

[**8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ** 7](#_Toc183793376)

[**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 9](#_Toc183793377)

[**1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации** 9](#_Toc183793378)

[**1.2 Темы письменных работ** 9](#_Toc183793379)

[**1.3 Контрольные точки** 10](#_Toc183793380)

[**1.4 Другие объекты оценивания** 10](#_Toc183793381)

[**1.5 Самостоятельная работа обучающегося** 10](#_Toc183793382)

[**1.6 Шкала оценивания результата** 10](#_Toc183793383)

# **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Цель:** | 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 | Знать: Статистические и эконометрические модели и методы оценки временных рядов  Уметь: Строить и анализировать экономико-статистические модели временных рядов.  Владеть: Основными подходами к анализу и прогнозированию социально-экономических явлений и процессов в динамике с использованием статистических и эконометрических методов и моделей временных рядов. |
| 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 | Знать: Базовые приёмы применения системного подхода в области моделирования временных данных  Уметь: Определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи динамической оценки социально-экономических процессов Разрабатывать и предлагать различные стратегические решения задачи динамической оценки социально-экономических процессов на основе системного подхода.  Владеть: Основными подходами к проведению критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и выработке стратегии действий на базе моделей временных рядов. |

# **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 авторегрссии - скользящего среднего. | | 2 | | 6 |  | 95 |
| Тема 2. Нестационарные временные ряды | Модели авторегрессии условной гетероскедаксичности. Интегрированные и коинтегрированные процессы. | | 2 | | 6 |  | 96 |
| **Контроль:** | | | | | | | **9** |
| **Всего по дисциплине:** | | **4** | | **12** | |  | **191** |

\*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 | <https://opac.unecon.ru/elibrary/elib/482429340.pdf> |
| Кудрявцев А.А. Практикум по моделям временных рядов: практикум. СПб: [б. и.], 2022 (электронное издание) | [https://opac.unecon.ru/elibrar ... 80%D1%8F%D0%B4%D0%B0%D0%BC.pdf](https://opac.unecon.ru/elibrary/2015/rabprog/%D0%9A%D1%83%D0%B4%D1%80%D1%8F%D0%B2%D1%86%D0%B5%D0%B2%20%D0%90.%D0%90.%20%D0%9F%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D1%83%D0%BC%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B2%D1%80%D0%B5%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%BC%20%D1%80%D1%8F%D0%B4%D0%B0%D0%BC.pdf) |

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

|  |
| --- |
| - 7-Zip |
| - ОС Альт образование 10 |
| - R |
| - RStudio |
| - LibreOffice Base |
| - LibreOffice Calc |
| - LibreOffice Writer |

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

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

# **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 - 1шт., Мультимедийный проектор Optoma EX-632 - 1 шт., Экран с электроприводом, DRAPER 120 185х244 - 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 - 1шт., 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 183х240 см213/84 - 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 автоковариации 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 гетероскедаксичности |
| 10 | Особенности оценивания моделей авторегрессии - условной гетероскедаксичности 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 |
| <=54 | неудовлетворительно |
| 55-69 | удовлетворительно |
| 70-84 | хорошо |
| >=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.  Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход. |