МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/Шубаева В.Г./
«_17_» _____06_____20_19_г.

АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) программы	Мировая экономика и торговая политика
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составители:
_____/ д.э.н. профессор Курышева С.В.
_____/ к.э.н. доцент Боченина М.В.
_____/ к.э.н. доцент Нерадовская Ю.В.

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 4
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 5
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 6
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины 6
7.2. Организация самостоятельной работы 6
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 7
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 7
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 7
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 8
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 10
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: дать студентам базовые знания в области теории и практики применения статистических методов анализа временных рядов. В процессе изучения курса студенты должны получить представление об основных приёмах анализа и прогнозирования по рядам динамики, что способствует выработке современного экономического мышления и открывает широкие возможности для творческого применения методов статистики в решении прикладных задач. дать студентам базовые знания в области теории и практики применения статистических методов анализа временных рядов. В процессе изучения курса студенты должны получить представление об основных приёмах анализа и прогнозирования по рядам динамики, что способствует выработке современного экономического мышления и открывает широкие возможности для творческого применения методов статистики в решении прикладных задач.

Задачи:

-сформировать у студентов системное представление об основных методах анализа рядов динамики;

-раскрыть методику прогнозирования по трендовым моделям, моделям регрессии и авторегрессии, моделям с периодическими колебаниями уровней временного ряда;

-выработать практические навыки применения методов анализа временных рядов в решении прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ «Анализ временных рядов и прогнозирование» относится к выборным дисциплинам Блока 1, и является обязательной для освоения обучающимся после их выбора.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции выпускника	Этапы формирования компетенций	Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)
ПК-4 Способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Второй уровень (углубленный) (ПК-4) – 2	Декомпозиция 5 (Анализ временных рядов и Прогнозирование) Знать: основы анализа временных данных, содержащейся в публичной финансовой отчетности. З2(5) (ПК-4) Уметь: строить временные ряды по данным публичной финансовой отчетности предприятий. У2(5) (ПК-4) Владеть: навыками анализа временных рядов, содержащихся в публичной финансовой отчетности предприятий. в В2(5) (ПК-4)

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет, 5 семестр

Распределение фонда времени по темам дисциплины по очной форме обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины (очная форма обучения)

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5
Тема 1. Предмет и задачи дисциплины. Компоненты временного ряда.	4	2	-	2
Тема 2. Простейшие методы анализа временного ряда и их использование в прогнозировании.	6	4	2	4
Тема 3. Модели тенденции временного ряда.	4	2	2	6
Тема 4. Адаптивные методы прогнозирования.	6		4	6
Тема 5. Моделирование временных рядов с периодическими колебаниями.	6	-	6	6
Тема 6.Модели регрессии по временным рядам.	6	-	6	6
Тема 7.Модели с лаговыми переменными.	8	-	4	6
Всего по дисциплине:	**40**	**8**	**24-**	**36**

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

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Предмет и задачи дисциплины. Компоненты временного ряда

Временные ряды как источник информации для прогнозирования. Требования, предъявляемые к данным временных рядов. Компоненты уровня динамического ряда: основная тенденция (тренд), периодические и сезонные колебания, случайная составляющая. Выбор вида модели в зависимости от характера периодических колебаний. Аддитивные и мультипликативные модели. Автокорреляция уровней временного ряда и характеристика его структуры.

Тема 2. Простейшие методы анализа временного ряда и их использование в прогнозировании

Важнейшие показатели изменения уровней динамического ряда: средний абсолютный прирост; средний темп роста, ориентированный на конечный уровень динамического ряда и на сумму значений уровней за определенный период; средняя величина абсолютного и относительного ускорения, коэффициент опережения. Стационарный динамический ряд.

Экстраполяция и интерполяция статистических данных во временном ряду. Прогнозирование на основе стационарного ряда. Использование при экстраполяции обобщающих средних показателей роста и прироста.

Тема 3. Модели тенденции временного ряда

Проверка гипотезы о существовании тренда. Методы сглаживания уровней ряда.

Простая и взвешенная скользящие средние, экспоненциальное сглаживание, аналитическое выравнивание с помощью многочленов, экспоненты, гиперболы модифицированной экспоненты, кривой Гомперца и логистической кривой. Оценка качества параметров тренда. Критерии выбора наилучшего уравнения тренда. Построение интервального прогноза по уравнению тренда.

Тема 4. Адаптивные методы прогнозирования

Сущность адаптивных методов прогнозирования. Экспоненциальная средняя как основа адаптивных моделей. Виды адаптивных моделей. Адаптивные полиномиальные модели Ч.Хольта и Р.Брауна. Прогнозирование на основе адаптивных моделей.

Тема 5. Моделирование временных рядов с периодическими колебаниями

Случайные и периодические колебания уровней временного ряда. Измерение силы колебаний. Декомпозиция уровня временного ряда. Моделирование сезонных колебаний: аддитивные и мультипликативные модели. Гармонический анализ и моделирование периодических колебаний (анализ сезонности). Особенности прогнозирования по динамическому ряду с периодическими колебаниями.

Тема 6. Модели регрессии по временным рядам

Особенности статистического изучения взаимосвязанных временных рядов. Автокорреляция по рядам динамики и методы ее устранения. Метод последовательных разностей, метод отклонений уровней ряда от основной тенденции, метод включения фактора времени; обобщённый метод наименьших квадратов.

Построение динамической модели по временным рядам, интерпретация ее параметров и использование в прогнозировании.

Тема 7. Модели с лаговыми переменными.

Виды моделей: модели с распределёнными лагами; модели авторегрессии. Определение величины лага. Интерпретация параметров моделей. Полиномиальные лаги Ш. Алмон. Преобразование Л. Койка. Авторегрессия для моделирования случайной компоненты динамического ряда. ARMA и ARIMA модели.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия / Семинарские занятия / Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия / Оценочное средство
1	2	3
1	Характеристика компонент модели временного ряда, автокорреляция уровней ряда и его структуры	ПЗ: Решение практических задач
2	Простейшие методы анализа временного ряда, прогнозирование на основе средних показателей. Оценка на стационарность, прогнозирование на основе стационарного временного ряда	ПЗ: Решение практических задач ЛР: Решение практических задач
3	Оценка параметров модели и выбор лучшей математической функции для описания тенденции временного ряда. Содержательная интерпретация полученной модели и построение прогноза. Определение тенденции по данным публичной финансовой отчетности предприятий.	ЛР: Решение практических задач ПЗ: Решение практических задач
4	Построение и прогноз полиномиальных моделей Ч. Хольта и Р. Брауна. Построение моделей на основе экспоненциального сглаживания с учетом тенденции и прогнозирование на их основе.	ЛР: Решение практических задач

5	Моделирование и прогноз временных рядов с периодическими колебаниями на основе фиктивных переменных; ряда Фурье; аддитивной и мультипликативной модели.	ЛР: Решение практических задач
6	Модели регрессии по временным рядам, оценка автокорреляции в остатках и методы ее устранения на примере данных публичной финансовой отчетности предприятий. Построение прогноза по модели регрессии.	ЛР: Решение практических задач
7	Моделирование, интерпретация и прогноз авторегрессионных процессов и моделей с распределенными лагами.	ЛР: Решение практических задач

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

– рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

– порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

– графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

– слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;

– ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

– выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже, чем в двухнедельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к

ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	2
1	Работа с учебной литературой над вопросами, вынесенными для самостоятельного изучения. Работа с учебной литературой для подготовки к практическим занятиям.
2	Работа с учебной литературой над вопросами, вынесенными для самостоятельного изучения. Работа с учебной литературой для подготовки к практическим занятиям.
3	Работа с учебной литературой над вопросами, вынесенными для самостоятельного изучения. Работа с учебной литературой для подготовки к практическим занятиям.
4	Работа с учебной литературой над вопросами, вынесенными для самостоятельного изучения. Работа с учебной литературой для подготовки к практическим занятиям. Выполнение аналитической работы.
5	Работа с учебной литературой над вопросами, вынесенными для самостоятельного изучения. Работа с учебной литературой для подготовки к практическим занятиям. Выполнение аналитической работы.
6	Работа с учебной литературой над вопросами, вынесенными для самостоятельного изучения. Работа с учебной литературой для подготовки к практическим занятиям.
7	Работа с учебной литературой над вопросами, вынесенными для самостоятельного изучения. Работа с учебной литературой для подготовки к практическим занятиям.

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Анализ временных рядов и прогнозирование» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

– групповая консультация (все темы дисциплины). На вопросы, сформулированные одними студентами, отвечают другие студенты. Преподаватель помогает найти верный ответ (темы № ;
– индивидуальные занятия на ПК (все темы дисциплины). Выполнение индивидуальных заданий по дисциплине с использованием пакетов прикладных программ.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
1. Эконометрика : Учебник / под ред. Елисеевой И.И. — Электрон. дан. — Москва : Юрайт, 2019 .— 449 с .	основная	-	ЭБС Юрайт
2.Курышева С.В. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебное пособие /	основная	59	ЭБ OPAC.UNEC

С.В.Курышева, И.Ю.Парик, М.В.Боченина .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2014 .— 98 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru.			ON.RU
.3.Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование / В.Н. Афанасьев, М.М. Юзбашев .— Москва : Финансы и статистика, 2012 .— 329 с.	дополнительная	-	ЭБС Айбукс
.4.Практикум по эконометрике : учеб. пособие для экон. вузов / [И.И.Елисеева др.] ; под ред. И.И.Елисеевой .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Финансы и статистика, 2008 .— 344 с. — Имеются другие года издания.	дополнительная	325	-

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – 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
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации.

Таблица 9.2.1 – Перечень программного обеспечения (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)

Лабораторные работы по дисциплине проводятся в лаборатории *"Лабораторный комплекс"*.

Таблица 9.2.2 – Лаборатория *"Лабораторный комплекс"*

Вид учебных занятий	**Адрес, № аудитории**	**Лабораторное оборудование**
Лабораторные работы	191023, г. Санкт-Петербург, ул. Канал Грибоедова, 30/32, литер «А», «Б», «Р», Ауд. 2015 Лаборатория "Лабораторный комплекс".	Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 66 посадочных мест, рабочее место преподавателя, доска меловая односекционная - 3 шт., длинный стол - 2 шт., кафедра - 1 шт., стул изо - 12 шт., жалюзи - 3 шт., Компьютер Intel I5-7400/16Gb/1Tb/ видеокарта NVIDIA GeForce GT 710/Монитор DELL S2218H - 20 шт., Беспроводная точка доступа/UNI FI AP PRO/Ubiquiti - 1 шт., Интерактивный проектор Epson-EB-455Wi - 1 шт., Экран с электроприводом ScreenMedia Champion 244x183см SCM-4304 - 1 шт., Коммутатор ProCurve Switch 2626 - 1 шт., Кронштейн потолочный PRB-7 Screen Media - 1 шт., Мультимедийный проектор NEC ME402X - 1 шт., Шкаф телекоммуникационный настенный ЦМО ШРН-Э-6.650 - 1 шт. Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows Professional 10 (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), MS Office 2019 (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г), Wolfram Mathematica 12 (№328/20 от 20.08.2020) , R for Windows 3.4.2 (freeware), Python 3.7.4 (freeware), Oracle VM VirtualBox (freeware), Rstudio (бесплатно для обучения), IBM SPSS 23 (Лицензионный договор № 20140905-1 от 05.09.2014), GretL (freeware), EViews 10 (Контракт № 282/19 От 12 июля 2019 г.), Deductor Academic (Соглашение о сотрудничестве №187/19 18.09.2019), Anylogic PLE 8.3.2 (бесплатно для начинающих и студентов), 1С 8.3.15.1565 (Рег. Номер - 8922985, 8922986, 9334150, 9334398, 9334400, 8972343, 9985501), AuditXP (Лицензионный договор 457-18 от 25.09.2018), Bizagi modeler (freeware), JetBrains PyCharm Community Edition (Reference No*: D371552136 Date of Issue: September 20, 2019), MS Visio 2019 (Договор Tr000162172 от 31 05 2017), MS Visual Studio 2017 (Договор Tr000162172 от 31 05 2017), Git version 2.14.1 (freeware), Gurobi Optimizer 9.0 (FREE ACADEMIC LICENSES), 7-Zip(freeware), FireFox 77.0.1 Firefox Release June 3, 2020(freeware), Google Chrome 83.0.4103.97 (3 июня 2020)(freeware). Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия.

10. 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.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

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

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).