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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____/ Шубаева В.Г./
«28» августа 2020 г.

АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) программы	Математическое моделирование и анализ данных в экономике
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составитель:
_____/ к.э.н., доцент Боченина М.В.

Санкт-Петербург
2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ 3
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 9
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 9
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 9
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 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.02.02 Анализ временных рядов и прогнозирование относится к вариативной части дисциплин Блока 1 РУП ОПОП, и является обязательной для освоения обучающимся после выбора обучающимся направленности программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП 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	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (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	Первый уровень (пороговый) (ПК-4)-1	**Знать**: основы анализа временных данных, содержащейся в публичной финансовой отчетности**. З1(6) (ПК-4)** **Уметь:** строить временные ряды по данным публичной финансовой отчетности предприятий. **У1(6) (ПК-4)** **Владеть:** навыками анализа временных рядов, содержащихся в публичной финансовой отчетности предприятий. в **В1(6) (ПК-4)**

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных 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*
1. Предмет и задачи дисциплины. Компоненты временного ряда.	4	2	-	2
2. Простейшие методы анализа временного ряда и их использование в прогнозировании.	6	4	2	4
3. Модели тенденции временного ряда.	4	2	2	6
4. Адаптивные методы прогнозирования.	6		4	6
5. Моделирование временных рядов с периодическими колебаниями.	6	-	6	6
6.Модели регрессии по временным рядам.	6	-	6	6
7.Модели с лаговыми переменными.	8	-	4	6
Всего по дисциплине:	**40**	**8**	**24-**	**36**

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
1	*2*	3
1	Характеристика компонент модели временного ряда, автокорреляция уровней ряда и его структуры	ПЗ: Решение практических задач / Контрольная работа № 1
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 / Контрольная работа № 1
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.	ПЗ: Решение практических задач ЛР: Решение практических задач / Контрольная работа № 1

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 / Контрольная работа № 2
5	Моделирование и прогноз временных рядов с периодическими колебаниями на основе фиктивных переменных; ряда Фурье; аддитивной и мультипликативной модели.	ЛР: Решение практических задач / Контрольная работа № 2
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 / Контрольная работа № 2
7	Моделирование, интерпретация и прогноз авторегрессионных процессов и моделей с распределенными лагами.	ЛР: Решение практических задач / Контрольная работа № 2

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.

Для обучающихся заочной формы обучения разработаны методические рекомендации по выполнению контрольных работ. Методические рекомендации включают в себя все виды самостоятельной работы, предусмотренные для успешного освоения дисциплины.

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;
– 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 и информационное 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
Курышева С. В. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебное пособие / 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.	основная	59	ЭБ OPAC.UNECON.RU
Методы прикладной математики в прогнозировании и управлении сложными процессами : [монография] / [Б.В.Берсенадзе и др.] ; под ред. С.И.Никитина .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2014 .— 107 с. — Среди авт. также: О.М.Бритаева, Н.Г.Гоголева, Т.О.Дюкина и др. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru .	основная	5	ЭБ OPAC.UNECON.RU
Афанасьев В.Н. Анализ временных рядов и прогнозирование : учебник / В.Н.Афанасьев, М.М.Юзбашев .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2012 .— 318 с. — Сведения доступны также по Интернету: ЭБС Айбукс	дополнительная	39	ЭБС Айбукс
Заграновская А.В. Математические методы и модели в экономике : практикум .— Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЭУ, 2016 .— 39 с. — Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru .	дополнительная	155	ЭБ OPAC.UNECON.RU

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	База данных «Ист Вью» – http://dlib.eastview.com/
2	Электронная библиотека Grebennikon.ru – http://grebennikon.ru
3	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – http://elibrary.ru/defaultx.asp
4	Научная электронная библиотека КиберЛеника – https://cyberleninka.ru
5	База данных AMADEUS All – https://amadeus.bvdinfo.com
6	База данных ПОЛПРЕД Справочники – http://polpred.com/news
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru
8	Международная реферативная база данных научных изданий Scopus – https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или http://www.consultant.ru/)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или http://www.garant.ru/)
3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или https://kodeks.ru/)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - http://www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ - https://urait.ru
6	Электронная библиотечная система IPR BOOKS - http://www.iprbookshop.ru/
7	Электронная библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) - https://new.znanium.com

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 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

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)
4	Wolfram Mathematica 12 (Сублицензионный договор № 328/20 от 20.08.2020г.)
5	Python 3.7.4 (freeware)

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).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины «Анализ временных рядов и прогнозирование» образовательной программы направления подготовки 38.03.01 Экономика направленность: Математическое моделирование и анализ данных в экономике (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание номер и дата распорядительного документа о внесении	Подпись заведующего кафедрой
1				
2				