

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 26.05.2026 11:56:08

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерный анализ временных рядов» входит в программу магистратуры «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 9 тем и направлена на изучение предметной области современных методов компьютерного анализа временных рядов

Целью освоения дисциплины является изучение принципов реализации вычислительного эксперимента при компьютерном анализе временных рядов, исследование приемов и методов решения задач компьютерного анализа временных рядов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Компьютерный анализ временных рядов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов; критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; УК-1.3 Предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования;
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1 Использует цифровые технологии и методы поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области своей профессиональной деятельности; УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.3 Умеет применять полученные знания в области прикладной математики и информатики, а также решать стандартные задачи собственной научно-исследовательской деятельности; умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей по тематике исследований в соответствии с выбранной методикой;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Компьютерный анализ временных рядов» относится к блоку по выбору блока образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Компьютерный анализ временных рядов».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Прикладные стохастические модели; Эконометрическое моделирование; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Теория случайных процессов; Математическая теория телеграфика; Методы машинного обучения; Статистический анализ данных; Моделирование беспроводных сетей; Методология проектной и научной деятельности;	Преддипломная практика;
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Построение и анализ моделей беспроводных сетей последующих поколений; Прикладные стохастические модели; Модели ресурсных систем массового обслуживания; Эконометрическое моделирование; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Теория случайных процессов; Математическая теория телеграфика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Моделирование беспроводных	Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		сетей; Информационные базы данных;	
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Построение и анализ моделей беспроводных сетей последующих поколений; Прикладные стохастические модели; Модели ресурсных систем массового обслуживания; Эконометрическое моделирование; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Моделирование беспроводных сетей; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);	Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерный анализ временных рядов» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	63		63
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение в компьютерный анализ временных рядов	1.1	Методы и задачи обработки данных. Временные ряды. Задачи, приводящие к необходимости анализировать временные ряды.	Рассматриваются основные методы обработки данных, определение временных рядов, а также прикладные задачи из различных областей, такие как прогнозирование экономических показателей или анализ сигналов, которые делают необходимым их изучение.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Понятие временного ряда. Стационарность временного ряда.	Объясняется формальное определение временного ряда как последовательности наблюдений, упорядоченных во времени, и ключевое понятие стационарности, характеризующее неизменность статистических характеристик ряда во времени.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.3	Постановка задачи анализа временного ряда. Обзор методов анализа временных рядов.	Показывается общая постановка задачи анализа временных рядов, включающая цели декомпозиции, фильтрации и прогнозирования, и приводится обзор основных классов методов, используемых для их решения.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Метод "Гусеница" (SSA) анализа временных рядов	2.1	Базовый алгоритм SSA.	Описываются основные этапы базового алгоритма сингулярного спектрального анализа (SSA), включающие вложение, сингулярное разложение, группировку и диагональное усреднение.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Выбор параметров алгоритма SSA.	Объясняется влияние ключевых параметров алгоритма, таких как длина окна вложения и способ группировки сингулярных компонент, на результат декомпозиции и фильтрации временного ряда.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.3	Прогнозирование временных рядов с помощью метода SSA.	Показывается, как на основе разложения временного ряда и выделения его регулярных составляющих строится прогноз с использованием метода «Гусеница» (SSA) в режиме продолжения ряда.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	Методы ARMA/ARIMA анализа временных рядов	3.1	Понятие линейной регрессии, авторегрессии.	Рассматриваются базовые концепции линейной регрессии как инструмента моделирования зависимостей и авторегрессии, где текущее значение ряда выражается через его предыдущие значения.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Модель авторегрессии скользящего среднего (ARMA).	Объясняется структура комбинированной модели ARMA, объединяющей авторегрессионную компоненту и компоненту скользящего среднего для описания стационарных временных рядов.	ЛК, ЛР, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.3	Интегрированная авторегрессии скользящего модель среднего (ARIMA).	Показывается, как модель ARIMA обобщает подход ARMA за счет включения процедуры взятия разностей (интегрирования), что позволяет моделировать нестационарные временные ряды.	ЛК, ЛР, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams или ЯндексТелемост.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 20 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Персональный компьютер с ОС Linux, на который установлены система компьютерной алгебры Sage (лицензия GPLv3) и FreeFem++ (Лицензия GPLv2.1). PSPP
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	-
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Персональный компьютер с ОС Linux, на который установлены система компьютерной алгебры Sage (лицензия GPLv3) и FreeFem++ (Лицензия GPLv2.1). PSPP

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Елисеева И.И. Эконометрика : учебник для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449677>

2. Кожевникова, И. А. Стохастическое моделирование процессов : учебное пособие для вузов / И. А. Кожевникова, И. Г. Журбенко. -- 2-е изд., перераб. и

доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 148 с. - (Высшее образование).
ISBN 978-5-534 -09989-8. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/454199>

3. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. -- 267 с. - (Высшее образование). -- ISBN 978-5-534-02556-9. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450587>

Дополнительная литература:

1. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 267 с. - (Высшее образование). -- ISBN 978-5-534-02556-9. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. -- URL: <http://urait.ru/bcode/450587>

2. Канторович Г. Г. Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2003. Т. 7. № 1. С. 79-103.

3. Канторович Г. Г. Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2002. Т. 6. № 2. С. 251-273.

4. Канторович Г. Г. Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2002. Т. 6. № 3. С. 379-401.

5. Канторович Г. Г. Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2002. Т. 6. № 4. С. 498-523.

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Компьютерный анализ временных рядов».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Малых Михаил
Дмитриевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность БУП

Подпись

Малых Михаил
Дмитриевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Севастьянов Леонид
Антонович

Фамилия И.О.