

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 11:40:21
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет искусственного интеллекта
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

**02.03.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ,
09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: РАЗРАБОТКА И ОБУЧЕНИЕ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Анализ временных рядов» входит в программу бакалавриата «Искусственный интеллект: разработка и обучение интеллектуальных систем» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 8 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 2 разделов и 18 тем и направлена на изучение формирования у студентов фундаментальных знаний и практических навыков по обработке, моделированию, прогнозу и интерпретации временных данных. В курсе рассматриваются основные принципы анализа одномерных и многомерных временных рядов, особенности статистической обработки и базовое применение современных инструментов прогнозирования для задач науки о данных, бизнеса, финансов, инженерии и искусственного интеллекта.

Целью освоения дисциплины является научить студентов основам анализа временных рядов, включая визуализацию, выявление структур, построение и оценку простейших моделей прогноза, а также познакомить с ключевыми методами удаления тренда и сезонности, работы с автокорреляцией и внедрения прогнозных решений в практические задачи.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «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)
ПК-1	Способен создавать и оценивать различные модели машинного обучения, архитектуру нейронных сетей и алгоритмы искусственного интеллекта с целью выбора наиболее эффективных решений для конкретных профессиональных задач	ПК-1.1 Может выбирать подходящий алгоритм машинного обучения и архитектуру нейронных сетей для конкретной задачи, учитывая особенности данных и требования к решению; ПК-1.2 Демонстрирует навыки обработки, представления и анализа данных для построения моделей машинного обучения;
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	ПК-2.1 Умеет применять широкий спектр методов предварительной обработки данных, включая сложные методы работы с различными типами данных;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Анализ временных рядов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «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*
ПК-1	Способен создавать и оценивать различные модели машинного обучения, архитектуру нейронных сетей и алгоритмы искусственного интеллекта с целью выбора наиболее эффективных решений для конкретных профессиональных задач	Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная); Нейронные сети; Прикладные задачи машинного обучения; Методы машинного обучения; Основы глубокого обучения; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; Оптимизация моделей машинного обучения; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Параллельное и распределенное программирование; Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU); Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; <i>Цифровые двойники**;</i> <i>Основы больших языковых моделей**;</i> <i>Информационный поиск**;</i> <i>Основы робототехники**;</i> <i>Генеративные модели**;</i>	
ПК-2	Способен эффективно работать с большими объемами данных, включая их предварительную обработку, анализ и визуализацию, с целью извлечения полезной информации для обучения моделей искусственного интеллекта	Статистические методы и первичный анализ данных; <i>Цифровые двойники**;</i> <i>Информационный поиск**;</i> <i>Основы больших языковых моделей**;</i> Введение в базы данных; Нейронные сети; Программирование на языке Python; Hadoop, SPARK; Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта; Оптимизация моделей машинного обучения; Лингвистические основы анализа	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		естественного языка; Практикум по обработке естественного языка (NLP); Основы глубокого обучения; Введение в компьютерное зрение; Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта; Проектирование и разработка систем компьютерного зрения; Программирование на языке C++; <i>Программирование на языке NodeJS**;</i> <i>Программирование на языке Go**;</i> <i>Основы робототехники**;</i> Эксплуатационная практика (учебная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (учебная); Технологическая (проектно-технологическая) практика (производственная); Эксплуатационная практика (производственная);	

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Анализ временных рядов» составляет «3» 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)
			8
Контактная работа, ак.ч.	36		36
Лекции (ЛК)	12		12
Лабораторные работы (ЛР)	12		12
Практические/семинарские занятия (СЗ)	12		12
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	36		36
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Основные понятия, визуализация и классические модели временных рядов	1.1	Введение в временные ряды: определения, области применения, типы данных	ЛК
		1.2	Визуализация, разложение на тренд, сезонность и остаток	ЛК
		1.3	Классические модели: скользящее среднее, экспоненциальное сглаживание	ЛК
		1.4	Импорт, визуализация и базовая разведка временного ряда (plot, trend, seasonality)	ЛР
		1.5	Реализация и интерпретация скользящего среднего, оценка сглаживания	ЛР
		1.6	Построение простейшей модели экспоненциального сглаживания для прогноза	ЛР
		1.7	Разбор типовых задач исследования временных рядов (продажи, метео-, финансовые данные)	СЗ
		1.8	Групповая работа: сравнение разных способов выделения тренда и сезонности	СЗ
		1.9	Поиск и анализ ошибок классических моделей на реальных данных	СЗ
Раздел 2	Продвинутые методы, автокорреляция и прогнозирование	2.1	Понятие автокорреляции и лагов. Корреляционная структура данных	ЛК
		2.2	Модели AR, MA, ARIMA: постановка, идентификация, применение	ЛК
		2.3	Оценка качества прогноза, ошибки и сравнение моделей, введение в автоматизацию	ЛК
		2.4	Построение автокорреляционной и частной автокорреляционной функции (ACF/PACF)	ЛР
		2.5	Реализация и сравнение моделей AR и ARIMA на практических данных	ЛР
		2.6	Автоматизация выбора и тестирование прогностической модели, визуализация результата	ЛР
		2.7	Разбор ошибок автоматического прогнозирования, типовые ловушки	СЗ
		2.8	Обсуждение границ применения моделей ARIMA (когда не стоит использовать классические методы)	СЗ
		2.9	Итоговая дискуссия: задачи, тренды и вызовы современного анализа временных рядов	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	

	комплектom специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 25 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектom специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектom специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Антипов, Сергей Константинович. Статистика. Анализ временных рядов: Statistics. Time series analysis: учебное пособие / С. К. Антипов, О. В. Попова, Д. В. Тихонов. - Санкт-Петербург: Политех-Пресс, 2023. - 124 с.: ил., цв. ил.; ISBN 978-5-7422-8297-6

2. Попова, И. Н. Анализ временных рядов: учебник для вузов / И. Н. Попова; ответственный редактор В. В. Ковалев. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 74 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18394-8. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568821>

Дополнительная литература:

1. Катаргин, Н. В. Анализ временных рядов: учебник для вузов / Н. В. Катаргин, Е. А. Качалина. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 180 с. — ISBN 978-5-507-50162-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/433307>

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 «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
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.