

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.06.2025 12:22:08  
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<br>(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;<br>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);<br>Эксплуатационная практика (производственная);<br>Нейронные сети;<br>Прикладные задачи машинного обучения;<br>Методы машинного обучения;<br>Основы глубокого обучения;<br>Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта;<br>Оптимизация моделей машинного обучения;<br>Практикум по обработке естественного языка (NLP);<br>Параллельное и распределенное программирование;<br>Массово-параллельные вычисления в машинном обучении (GPU);<br>Обработка и анализ изображений и видео с помощью методов искусственного интеллекта;<br>Проектирование и разработка систем компьютерного зрения;<br><i>Цифровые двойники**;</i><br><i>Основы больших языковых моделей**;</i><br><i>Информационный поиск**;</i><br><i>Основы робототехники**;</i><br><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;<br><i>Цифровые двойники**;</i><br><i>Информационный поиск**;</i><br><i>Основы больших языковых моделей**;</i><br>Введение в базы данных;<br>Нейронные сети;<br>Программирование на языке Python;<br>Hadoop, SPARK;<br>Анализ естественного языка с помощью методов искусственного интеллекта;<br>Оптимизация моделей машинного обучения;<br>Лингвистические основы анализа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                          |

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

\* - 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](http://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.*