

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.05.2025 14:45:20  
Уникальный программный ключ:  
sa953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

**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

### ВВЕДЕНИЕ В НЕЙРОННЫЕ СЕТИ, АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

#### 01.04.01 МАТЕМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### НЕЛИНЕЙНЫЕ И НЕЛОКАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ, МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Введение в нейронные сети, анализ больших данных и машинное обучение» входит в программу магистратуры «Нелинейные и нелокальные задачи для уравнений в частных производных, математическое моделирование и нейронные сети» по направлению 01.04.01 «Математика» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 12 разделов и 12 тем и направлена на изучение основ теории нейронных сетей и ее прикладных аспектов.

Целью освоения дисциплины является формирование представлений о современных математических пакетах, позволяющих решать прикладные задачи математики и физики. На практических занятиях в процессе решения поставленных задач из области математической физики, оптимизации и случайных процессов привить навыки использования соответствующих задачам математических пакетов. Реализация указанной цели включает последовательное знакомство и освоение математического ПО и отработку приемов решения задач на практических и лабораторных занятиях; промежуточный и итоговый контроль выявляют степень усвоения полученных навыков. В итоге курс должен продемонстрировать связь между линейной алгеброй, программированием и решением актуальных задач анализа данных.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Введение в нейронные сети, анализ больших данных и машинное обучение» 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)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики | ОПК-1.1 Использует существующие и получает новые методики решения математических задач;<br>ОПК-1.2 Использует современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в избранной области математики или смежных наук;<br>ОПК-1.3 Использует современные расчетнотеоретические математические методы для решения профессиональных задач; |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Введение в нейронные сети, анализ больших данных и машинное обучение» относится к обязательной части 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 «Введение в нейронные сети, анализ больших данных и машинное обучение».

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

| <b>Шифр</b> | <b>Наименование компетенции</b>                                           | <b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b> | <b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>                                                                                          |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | Способен формулировать и решать актуальные и значимые проблемы математики |                                                    | Введение в алгебраическую топологию;<br>Численные исследования математических моделей;<br>Компьютерные технологии в науке и образовании; |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Введение в нейронные сети, анализ больших данных и машинное обучение» 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) |
|-------------------------------------------|--------------|-----|-------------|
|                                           |              |     | 1           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 72           |     | 72          |
| Лекции (ЛК)                               | 36           |     | 36          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 0            |     | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 36           |     | 36          |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 45           |     | 45          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 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                                                                            | Содержание раздела (темы) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Вид учебной работы* |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Раздел 1      | Введение. Основы программирования на языке Python. Типы данных и работа с ними, работа с файловой системой | 1.1                       | Основные виды математических пакетов используемых в современной прикладной математике и физике, плюсы и минусы пакета Matlab и языка Python. Простые типы данных, сложные типы данных, операции и функции для работы с ними, чтение и запись из файлов. Работа со строками, списками, решение задач в <a href="https://py.checkio.org/">https://py.checkio.org/</a> | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Работа со строками и списками в Python                                                                     | 2.1                       | Решение задачи sudoku. Алгоритмы шифрования Цезаря, Вижинера, RSA. Написание мессенджера, библиотека Flask. Написание и запуск тестов                                                                                                                                                                                                                               | ЛК, СЗ              |
| Раздел 3      | Основы работы с Jupyter Notebook. Математические выражения и функции, линейная алгебра                     | 3.1                       | Изучение интерфейса, редактирование и запуск скриптов, построение графиков. Работа с библиотеками numpy, pandas, matplotlib, построение графиков                                                                                                                                                                                                                    | ЛК, СЗ              |
| Раздел 4      | Анализ функциональных зависимостей и обработка данных                                                      | 4.1                       | Решение систем линейных уравнений. Метод наименьших квадратов. Метод главных компонент. Интерполяция функции полиномами                                                                                                                                                                                                                                             | ЛК, СЗ              |
| Раздел 5      | Сингулярное разложение матриц, метод главных компонент                                                     | 5.1                       | Многомерное распределение Гаусса. Матрица ковариации и корреляции. Сингулярное разложение матриц. Метод главных компонент. Визуализация данных.                                                                                                                                                                                                                     | ЛК, СЗ              |
| Раздел 6      | Работа с табличными данными в pandas                                                                       | 6.1                       | Введение в понятие в классического машинного обучения. Табличные данные. Библиотека pandas, методы head, tail, info, describe, loc, iloc, apply, groupby, unique, nunique, drop, dropna                                                                                                                                                                             | ЛК, СЗ              |
| Раздел 7      | Классическое машинное обучение                                                                             | 7.1                       | Задача классификации и регрессии. Линейная регрессия. Лосс функция. Регуляризация. Lasso и Ridge регрессия. Работа с библиотекой scikit-learn. Кроссвалидация, переобучение, оценка гипер-параметров алгоритма                                                                                                                                                      | ЛК, СЗ              |
| Раздел 8      | Основы классификации и регрессии                                                                           | 8.1                       | Линейный дискриминантный анализ. Решающее правило, разделяющая гиперплоскость. Линейное и квадратичное программирование. Машина опорных векторов. Явное и неявное преобразование координат. Ядерная техника                                                                                                                                                         | ЛК, СЗ              |
| Раздел 9      | Методы оптимизации в машинном обучении                                                                     | 9.1                       | Градиентный спуск, метод Ньютона. Логистическая регрессия. Вычисление градиента и гессиана. Линейный поиск шага                                                                                                                                                                                                                                                     | ЛК, СЗ              |
| Раздел 10     | Неметрические методы классификации                                                                         | 10.1                      | Логические методы классификации, деревья решений, критерий прироста информации                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ЛК, СЗ              |
| Раздел 11     | Ансамблевые алгоритмы                                                                                      | 11.1                      | Ансамблевые алгоритмы. Случайный лес и градиентный бустинг над решающими деревьями. Алгоритм CATBoost                                                                                                                                                                                                                                                               | ЛК, СЗ              |
| Раздел 12     | Основы Pytorch                                                                                             | 12.1                      | Pytorch и нейронные сети                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | ЛК, 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                 |                     | Ноутбук и проектор                                                                                               |
| Семинарская                |                     | Ноутбук, проектор, рабочие компьютеры                                                                            |
| Для самостоятельной работы |                     | -                                                                                                                |

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. Swaroop C.H. A Byte of Python. 2013.
2. Muhammad Yasoob Ullah Khalid. Intermediate Python [Электронный ресурс]. URL: <https://github.com/lancelote/interpy-ru> (пер. на рус. яз.).

*Дополнительная литература:*

1. К.В. Воронцов. Конспект лекций по машинному обучению. Электронный ресурс [http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное\\_обучение\\_%28курс\\_лекций%2C\\_К.В.Воронцов%29](http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=Машинное_обучение_%28курс_лекций%2C_К.В.Воронцов%29)

*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

<http://lib.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 «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Введение в нейронные сети, анализ больших данных и машинное обучение».

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Иванюхин Алексей

Викторович

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор

Должность БУП

Подпись

Муравник Андрей

Борисович

Фамилия И.О.

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Научный руководитель

Должность, БУП

Подпись

Скубачевский Александр

Леонидович

Фамилия И.О.