

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.05.2024 11:45:46

Уникальный программный ключ:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

**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**

### **АНАЛИЗ БОЛЬШИХ ДАННЫХ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

(наименование дисциплины/модуля)

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

#### **01.03.01 МАТЕМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

#### **МАТЕМАТИКА**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2024 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Анализ больших данных и машинное обучение» входит в программу бакалавриата «Математика» по направлению 01.03.01 «Математика» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Математический институт имени академика С.М. Никольского. Дисциплина состоит из 3 разделов и 14 тем и направлена на изучение

Целью освоения дисциплины является вооружить бакалавра с основными технологиями и подходами анализа больших данных; научить находить закономерности и прогнозировать развитие событий с помощью моделей машинного обучения; познакомить с необходимым математическим аппаратом для решения задач машинного обучения и построения нейросетей

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «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 (в рамках данной дисциплины)
ПК-1	Способен к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	ПК-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР; ПК-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР; ПК-1.3 Выбирает методы исследования для решения поставленных задач НИР;
ПК-2	Проведение работ в сфере профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	ПК-2.1 Проводит работы в сфере профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Анализ больших данных и машинное обучение» 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 больших данных и машинное обучение».

*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 к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной	<i>Графический дизайнер**;</i> Прикладные аспекты комплексного анализа; <i>Технологии и практика</i>	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Научный семинар по

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	области	<p>программирования на языке Python для технических специальностей**;</p> <p>Базы данных;</p> <p>Уравнения с частными производными;</p> <p>Физика (электродинамика);</p> <p>Дифференциальная геометрия и топология;</p> <p>Численные методы;</p> <p>Физика (механика);</p> <p>Введение в компьютерное моделирование и пакеты прикладных программ;</p> <p>Дифференциальные уравнения;</p> <p>Функциональный анализ;</p> <p>Комплексный анализ;</p> <p>Линейная алгебра и аналитическая геометрия;</p> <p>Математический анализ;</p>	<p>функциональным пространствам;</p> <p><i>Additional chapters of functional analysis</i>**;</p> <p><i>Дополнительные главы функционального анализа</i>**;</p> <p>Научный семинар по дифференциальным и функционально-дифференциальным уравнениям;</p> <p><i>Введение в теорию нейронных сетей</i>**;</p> <p><i>Алгоритмы обратных задач вариационного исчисления</i>**;</p> <p>Generic Functions;</p> <p>Математические методы экономического прогнозирования;</p> <p>Теоретическая механика;</p> <p>Методы оптимизации;</p> <p>Физика (квантовая механика);</p>
ПК-2	Проведение работ в сфере профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	<p><i>Введение в компьютерное моделирование и пакеты прикладных программ;</i></p> <p><i>Функциональный анализ;</i></p>	<p><i>Additional chapters of functional analysis</i>**;</p> <p><i>Дополнительные главы функционального анализа</i>**;</p> <p><i>Введение в теорию нейронных сетей</i>**;</p> <p><i>Алгоритмы обратных задач вариационного исчисления</i>**;</p> <p>Научно-исследовательская работа;</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 больших данных и машинное обучение» составляет «2» 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)
			6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	27		27
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	9		9
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>72</b>	72
	<b>зач.ед.</b>	<b>2</b>	2

## 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 в процесс анализа больших данных.	1.1	Технологии анализа больших данных.	
		1.2	Научные проблемы в области больших данных.	СЗ
		1.3	Дескриптивная предиктивная аналитика. Знакомство с различными методами предобработки данных, описательными статистиками и основными способами визуализации данных, методами снижения размерности.	СЗ
Раздел 2	Введение в машинное обучение и обработку данных	2.1	Основы машинного обучения и основные типы задач. Классификация задач машинного обучения.	СЗ
		2.2	Постановка основных классов задач в машинном обучении	СЗ
		2.3	Обучение с учителем; регрессия и классификация	СЗ
		2.4	Обучение без учителя; кластеризация, снижение размерности	СЗ
		2.5	Разложение по базису и регуляризация	СЗ
		2.6	Ядерные методы сглаживания	СЗ
		2.7	Оценивание и выбор моделей	СЗ
		2.8	Нейронные сети.	СЗ
Раздел 3	Технологии кластеризации и классификации.	3.1	Технологии кластеризации и классификации. Постановка задачи регрессии. Линейный регрессионный анализ. Отбор признаков, коллинеарность, влиятельные. наблюдения, анализ остатков. Непараметрическая регрессия (ядерное сглаживание). L1 и L2 регуляризация. Метрики качества. Примеры решения задач.	СЗ
		3.2	K-means. EM-алгоритм. Другие методы кластеризации. Примеры решения задач.	СЗ
		3.3	Задачи классификации. Байесовский классификатор. Линейные методы для классификации. Машины опорных векторов (SVM). Примеры решения задач.	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)
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом	

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	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.	

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Основная литература:*

1. 1. Хасти Тревор, Тибширани, Роберт, Джером Фридман. Основы статистического обучения: интеллектуальный анализ данных, логический вывод и прогнозирование, 2-е издание: пер. с англ. – СПб.: ООО «Диалектика», 2020. – 768с.
2. 2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: ЮНИТИ, 1998. 1022 с.

*Дополнительная литература:*

1. Элбон Крис. Машинное обучение с использованием Python. Сборник рецептов.
2. Миша Горелик, Йен Освальд. Высокопроизводительные Python-приложения.

Практическое руководство по эффективному программированию

*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 «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!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Анализ больших данных и машинное обучение» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИК:**

<hr/>	<hr/>	<hr/>
<i>Должность, БУП</i>	<i>Подпись</i>	Габдрахманова Наиля Талгатовна <i>Фамилия И.О.</i>

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор Математического института им. С.М. Никольского	<hr/>	<hr/>	Муравник Андрей Борисович <i>Фамилия И.О.</i>
<i>Должность БУП</i>		<i>Подпись</i>	

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Профессор	<hr/>	<hr/>	Фаминский Андрей Вадимович <i>Фамилия И.О.</i>
<i>Должность, БУП</i>		<i>Подпись</i>	