

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2025 12:36:11
Уникальный программный ключ:
sa953a01204891083f939673076ef1a989dae18a

**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

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ДАННЫХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

БЕСПРОВОДНЫЕ СЕТИ, ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ И КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Статистический анализ данных» входит в программу магистратуры «Беспроводные сети, интернет вещей и кибербезопасность» по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности. Дисциплина состоит из 8 разделов и 16 тем и направлена на изучение математической статистики больших данных и расширение навыков применения этих знаний для построения математических моделей случайных явлений и процессов, происходящих в реальной жизни.

Целью освоения дисциплины является развитие у слушателей базовых знаний в области математической статистики больших данных и расширение навыков применения этих знаний для построения математических моделей случайных явлений и процессов, происходящих в реальной жизни, формирование у студентов необходимой теоретической базы и практических навыков, которые позволят всесторонне и системно понимать современные проблемы прикладной математики и информатики, проблемы обработки и анализа информации, а также умение разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели при решении научных и прикладных задач в области информационных технологий. Одна из главных проблем современной обработки и анализа данных - рост объемов данных, поэтому вопросам обработки большого объема данных посвящена данная дисциплина. Главная задача курса - сформировать целостное представление о современных проблемах анализа и обработки больших данных, помочь овладеть опытом разработки и анализа концептуальных и теоретических моделей прикладных задач анализа больших данных с применением моделей Data Mining. В данном курсе рассматриваются наиболее значимые с практической точки зрения разделы многомерного статистического анализа.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Статистический анализ данных» 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 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации; УК-1.2 Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности; УК-1.3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.;
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	УК-7.1 Знает принципы применения цифровых технологий для сбора, отбора и обобщения информации; УК-7.2 Умеет применять цифровые технологии для поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области фундаментальной информатики и информационных технологий; УК-7.3 Владеет навыками применения цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области фундаментальной информатики и информационных технологий;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями в области математических и естественных наук, теории коммуникаций; ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты; ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением математических задач и применяет его в профессиональной деятельности;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Статистический анализ данных» 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 «Статистический анализ данных».

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		Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Построение и анализ моделей беспроводных сетей последующих поколений; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Показатели эффективности беспроводных сетей последующих поколений; Модели ресурсных систем массового обслуживания; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Высокопроизводительные вычисления; Научно-исследовательская работа; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа (получение

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			первичных навыков научно-исследовательской работы);
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Построение и анализ моделей беспроводных сетей последующих поколений; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Показатели эффективности беспроводных сетей последующих поколений; Модели ресурсных систем массового обслуживания; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Высокопроизводительные вычисления;
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий		Технологическая (проектно-технологическая) практика; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Высокопроизводительные вычисления; Пакеты символьных вычислений;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Статистический анализ данных» 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.	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	81		81
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	Большие данные (Big Data): современные подходы к обработке и хранению. Проблема множественного сравнения данных.	1.1	Процесс анализа. Общая схема анализа. Извлечение и визуализация данных. Этапы моделирования. Процесс построения моделей. Формы представления данных, типы и виды данных. Представления наборов данных.	ЛК, СЗ
		1.2	Технологии KDD и Data Mining. Подготовка данных к анализу. Методика извлечения знаний. Data Mining. Мультидисциплинарный характер Data Mining. Причины распространения KDD и Data Mining. Актуальность технологий Data Mining как средств обработки больших объемов информации.	ЛК, СЗ
		1.3	Программное обеспечение в области анализа данных. Аналитические платформы.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Дисперсионный анализ	2.1	Основная задача дисперсионного анализа (ДА). Однофакторный ДА. Формула разложения выборочной дисперсии. Леммы о несмещенных оценках генеральной дисперсии. Проверка основной гипотезы ДА. Выборочный коэффициент детерминации	ЛК, СЗ
Раздел 3	Корреляционно-регрессионный анализ	3.1	Понятие функциональной, стохастической и корреляционной зависимости. Функция регрессии. Генеральное корреляционное отношение. Его свойства. Выборочное корреляционное отношение. Проверка гипотезы о его значимости.	ЛК, СЗ
		3.2	Линейная парная регрессия. Уравнение для выборочной линии регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Классическая парная нормальная линейная регрессионная модель. Оценка значимости уравнения регрессии. Классическая модель множественной регрессии.	ЛК, СЗ
		3.3	Метод наименьших квадратов для модели множественной регрессии. Оценка дисперсии погрешностей в модели множественной регрессии. Оптимальный выбор матрицы плана.	ЛК, СЗ
		3.4	Интервальные оценки параметров нормальной классической модели множественной регрессии. Оценка значимости уравнения множественной регрессии. Коэффициент детерминации.	ЛК, СЗ
		3.5	Особенности практического применения регрессионных моделей. Мультиколлинеарность. Нелинейные регрессионные модели. Обобщенная линейная модель множественной регрессии.	ЛК, СЗ
		3.6	Прогнозирование с помощью линейной регрессии	ЛК, СЗ
Раздел 4	Кластерный анализ	4.1	Расстояния между объектами и кластерами. Понятие кластерного анализа.	ЛК, СЗ
		4.2	Цели кластеризации в Data Mining. Примеры кластеризации в различных областях. Виды метрик. Шаги алгоритма. Меры расстояний. Пример работы алгоритма k-means. Проблемы алгоритмов кластеризации.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Факторный анализ	5.1	Основные компоненты факторного анализа. Методика факторного анализа в случае одного и	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			нескольких факторов.	
Раздел 6	Дискриминантный анализ	6.1	Методы дискриминантного анализа. Критерии сравнения выборок по нескольким признакам.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Нейронные сети	7.1	Основные парадигмы нейронных сетей. Многослойный персептрон: класс решаемых задач, архитектура.	ЛК, СЗ
Раздел 8	Деревья решений	8.1	Определение дерева решений. Причины популярности и условия применимости. Структура дерева решений. Выбор атрибута разбиения в узле. Алгоритм ID3, критерий выбора атрибута разбиения ID3, пример работы алгоритма. Проблема переобучения, Неизвестные значения атрибутов, алгоритм C4.5.	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	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Макшанов А.В., Журавлев А.Е., Тындыкарь Л.Н. Большие данные. Big data:

учебник для вузов. 2021. Изд-во Лань. 186 с.

2. Ватъян А.С., Добренко Н.В., Гусарова Н.Ф. Data science: проблемы и решения. Изд-во Национального Исследовательский Университета ИТМО, 2025. 221 с.

3. Путко, Б.А. Эконометрика : учебник / Б.А. Путко, Н.Ш. Кремер ; ред. Н.Ш. Кремер. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юнити-Дана, 2012. - 329 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01720-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118251>

4. Бочаров Павел Петрович. Теория вероятностей и математическая статистика [текст] : Учебное пособие / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. - М. : Физматлит, 2005. - 295 с. : ил. - ISBN 5-9221-0633-3 : 153.00. (ЕТ 100)

5. Буравлев Александр Иванович. Эконометрика [Текст/электронный ресурс] : Учебное пособие / А.И. Буравлев. - Электронные текстовые данные. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. - 164 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-0741-8 : 220.00. Режим доступа: <http://lib.rudn.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/6768>

Дополнительная литература:

1. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / В.Е. Гмурман. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1979. - 400 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458330>

2. Гмурман Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : Учебное пособие для вузов / В.Е. Гмурман. - 4-е изд., стереотип. - М. : Высшая школа, 1998. - 400 с. : ил. - ISBN 5-06-003465-8 : 13.00. (ЕТ 44)

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://znaniyum.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 «Статистический анализ данных».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Матюшенко Сергей
Иванович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Самуйлов Константин
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Самуйлов Константин
Евгеньевич

Фамилия И.О.