

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.05.2026 15:21:31

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования**

**«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Инженерная академия**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП) – разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ИНДУКТИВНАЯ СТАТИСТИКА**

(наименование дисциплины/модуля)

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

### **27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ, МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ И КОСМИЧЕСКИЕ НАУКИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Индуктивная статистика» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект, машинное обучение и космические науки» по направлению 27.04.04 «Управление в технических системах» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра Вуза-Партнёра. Дисциплина состоит из 5 разделов и 10 тем и направлена на изучение правил формализации задач через логические исчисления, инструментов разработки статистических критериев на основе логических схем.

Целью освоения дисциплины является формирование навыков синтеза логических методов и статистического анализа, развитие умений построения формальных моделей для проверки гипотез, подготовка к применению логико-статистических инструментов в Data Science/

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Индуктивная статистика» 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)
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами	ОПК-4.1 Знает основные математические методы применяемые для оценки эффективности результатов систем управления;; ОПК-4.2 Умеет применять математические методы для оценки эффективности результатов систем управления;; ОПК-4.3 Владеет методами для проведения оценки эффективности результатов систем управления;
ОПК-6	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	ОПК-6.1 Знает основные методы сбора и проведения анализа научно-технической информации;; ОПК-6.2 Умеет анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления;; ОПК-6.3 Владеет методами сбора и проведения анализа научно-технической информации, а также может обобщать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной отрасли;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Inferential Statistics» 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 «Inferential Statistics».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-6	Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области	Relational Database Management System; Python for Data Science;	Undergraduate practice / Преддипломная практика; Research Work; Technology Threats and Cybersecurity Systems;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	средств автоматизации и управления		
ОПК-4	Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами		Undergraduate practice / Преддипломная практика;

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

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

Общая трудоемкость дисциплины «Индуктивная статистика» 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)
			2
Контактная работа, ак.ч	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	17		17
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	74		74
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Виды и типы статистических данных.	1.1	Виды статистических данных. Количественные (дискретные и непрерывные) переменные. Качественные (номинальные и порядковые) переменные. Типы статистического анализа данных. Первичный и вторичный анализ. Описательная статистика. Показатели описательной статистики. Критерии для проверки гипотезы о законе распределения.	Количественные переменные: дискретные (целочисленные) и непрерывные (принимающие любые значения в интервале). Качественные переменные: номинальные (неупорядоченные категории) и порядковые (категории с естественным порядком). Типы статистического анализа данных. Первичный анализ (непосредственная обработка исходных данных) и вторичный анализ (переосмысление ранее собранных данных). Описательная статистика как метод обобщения и представления данных.	ЛК, ЛР
		1.2	Типы распределений признаков. Параметрический и непараметрический принципы статистической обработки. Нормальное и ненормальное распределение. Мода. Медиана. Среднее арифметическое. Стандартное отклонение. Стандартная ошибка среднего. Ширина распределения. Доверительный интервал. Квантили. Число объектов как характеристика качественных данных.	Параметрический и непараметрический принципы статистической обработки. Условия применения параметрических методов (нормальное распределение). Нормальное распределение и распределения, отличающиеся от нормального. Основные характеристики распределения: мода (наиболее часто встречающееся значение), медиана (центральное значение), среднее арифметическое. Показатели вариативности: стандартное отклонение (мера разброса значений). Стандартная ошибка среднего (мера точности выборочной оценки среднего).	ЛК, ЛР
Раздел 2	Выбор критериев сравнения.	2.1	Задачи и области применения индуктивной статистики. Статистические гипотезы. Статистическая	Области применения индуктивной статистики: обобщение результатов выборки на генеральную совокупность. Статистические гипотезы: нулевая и альтернативная. Понятие статистической значимости. Ошибка первого рода (отклонение верной нулевой гипотезы) и ошибка второго рода (принятие ложной нулевой гипотезы).	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*	
			значимость. Ошибка первого рода. Ошибка второго рода.		
		2.2	Предположение о смещении признака. Односторонние тесты. Двусторонние тесты. Зависимые и независимые выборки. Статистические критерии. Методология индуктивной статистической обработки исследования. Непараметрические методы	Предположение о смещении признака (однаправленное или двунаправленное изменение). Односторонние тесты (проверка изменения в определённую сторону) и двусторонние тесты (проверка любого изменения). Зависимые выборки (связанные наблюдения) и независимые выборки (разные группы испытуемых). Статистические критерии: параметрические и непараметрические. Методология индуктивной статистической обработки результатов исследования. Непараметрические методы (не требующие предположения о нормальном распределении).	ЛК, ЛР
Раздел 3	Анализ рисков и пороговых значений по таблице сопряженности.	3.1	Таблица сопряженности. Правила заполнения таблицы сопряженности. Критерий $\chi^2$ . Поправка Йетса.	Правила заполнения таблицы сопряженности (перекрестной таблицы) для анализа связи между двумя качественными переменными. Критерий хи-квадрат ( $\chi^2$ ) для проверки независимости признаков. Поправка Йетса на непрерывность для таблиц малого размера.	ЛК, ЛР
		3.2	Применение таблицы сопряженности для расчета значений риска, шанса, отношения рисков и шансов, повышения или снижения абсолютного и относительного рисков, индекса потенциальной пользы или вреда, чувствительности, специфичности, прогностической значимости положительного и отрицательного результатов, отношения правдоподобий.	Расчёт на основе таблицы сопряженности следующих показателей: величина риска, величина шанса, отношение рисков, отношение шансов. Показатели повышения или снижения абсолютного и относительного рисков. Индекс потенциальной пользы или вреда. Показатели качества диагностического теста: чувствительность (доля правильно выявленных положительных случаев) и специфичность (доля правильно выявленных отрицательных случаев).	ЛК, ЛР
		3.3	Точный критерий Фишера.	Применение точного критерия Фишера для анализа таблиц сопряженности малого размера. Условия использования критерия. Отличие точного критерия Фишера от критерия хи-квадрат.	ЛК, ЛР
Раздел 4	Исследование зависимостей.	4.1	Статистические методы поиска зависимостей между переменными. Корреляционный анализ. Коэффициент линейной	Статистические методы поиска зависимостей (взаимосвязей) между переменными. Корреляционный анализ как метод оценки силы и направления связи. Коэффициент линейной корреляции Пирсона (для нормально распределённых количественных переменных). Коэффициент ранговой корреляции Спирмена (для порядковых переменных или при ненормальном распределении).	ЛК, ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы	Содержание темы	Вид учебной работы*
		корреляции Пирсона. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.		
		4.2 Регрессионный анализ. Бинарная логистическая регрессия, возможности метода. Вероятность наступления бинарного события. Оценка адекватности модели бинарной логистической регрессии. Мультиномиальная логистическая регрессия. Регрессия Кокса, или модель пропорциональных рисков. Риск наступления события	Бинарная логистическая регрессия: возможности метода для прогнозирования бинарного исхода (да/нет). Вероятность наступления бинарного события как выходная переменная модели. Оценка адекватности модели бинарной логистической регрессии. Мультиномиальная логистическая регрессия (для номинальных зависимых переменных с более чем двумя категориями). Регрессия Кокса (пропорциональных рисков) для анализа времени до наступления события.	ЛК, ЛР
Раздел 5	Снижение размерности.	5.1 Снижение размерности. Факторный анализ, цель факторного анализа. Процедура выделения главных компонент. Диаграмма рассеяния изучаемых переменных. Критерий Кайзера. Критерий каменистой осыпи. Матрица компонент. Векторные нагрузки переменных.	Снижение размерности данных как метод уменьшения числа переменных при сохранении максимального объема информации. Факторный анализ: цель метода (выявление скрытых латентных факторов, объясняющих структуру взаимосвязей между наблюдаемыми переменными). Процедура выделения главных компонент. Диаграмма рассеяния изучаемых переменных (графическое представление факторных нагрузок). Критерий Кайзера (выделение факторов с собственным значением выше единицы). Критерий каменистой осыпи (графический метод определения числа факторов). Матрица компонент (нагрузки переменных на факторы). Векторные представления в пространстве факторов. Интерпретация выделенных факторов.	ЛК, ЛР

\* - 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.	
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) 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. Matthews S. Review of Statistical Learning for Big, Dependent Data. – 2024.
2. Das S. Causal Inference in R: Decipher complex relationships with advanced R techniques for data-driven decision-making. – Packt Publishing Ltd, 2024.

*Дополнительная литература:*

1. Cheung L. C. Probability Modeling and Statistical Inference in Cancer Screening. – 2024.
2. Sahu P. K., Pal S. R., Das A. K. Estimation and inferential statistics. – New Delhi : Springer, 2015. – С. 1-317.

*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/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Inferential Statistics».

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

**РАЗРАБОТЧИКИ**

Доцент

Должность

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО**

Профессор

Должность

Салтыкова О.А.

Фамилия И.О

Разумный Ю.Н.

Фамилия И.О