

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.05.2024 16:46:21

Уникальный программный ключ:

sa953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

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

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2024 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Дополнительные главы математической статистики» входит в программу магистратуры «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности. Дисциплина состоит из 3 разделов и 8 тем и направлена на изучение наиболее значимых с практической точки зрения разделов многомерного статистического анализа. Поэтому, изучение данного курса является важной частью профессионального образования будущего магистра, специализирующегося в области прикладной математики и информатики.

Целью освоения дисциплины является развитие у слушателей базовых знаний в области статистического анализа и расширение навыков применения этих знаний для построения математических моделей случайных явлений и процессов, происходящих в реальной жизни.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Дополнительные главы математической статистики» 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 полученной информации для решения задач проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	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 прикладной математики и информатики; УК-7.3 Владеет навыками применения цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области прикладной математики и информатики;
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; ОПК-1.2 Умеет использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		наук, в профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Владеет навыками осуществлять выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1 Способен совершенствовать и (или) разрабатывать новые математические методы для разработки и реализации алгоритмов решения задач (в том числе с использованием программных средств) в области профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Способен модифицировать и (или) разрабатывать, анализировать и реализовывать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении;
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие; информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1 Знает принципы сбора и анализа информации по проводимым исследованиям;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.3 Умеет применять полученные знания в области прикладной математики и информатики, а также решать стандартные задачи собственной научно-исследовательской деятельности; умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей по тематике исследований в соответствии с выбранной методикой;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы математической статистики» 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 «Дополнительные главы математической статистики».

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		История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Прикладные стохастические модели;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных</p>		<p>Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Показатели эффективности беспроводных сетей 5G; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Эконометрическое моделирование; Сети массового обслуживания; Численные методы моделирования киберфизических систем; Компьютерные методы решения многомерных задач; Дополнительные главы математического моделирования; Математическая теория телетрафика; Компьютерный анализ временных рядов; Вариационные методы в математическом моделировании; Высокопроизводительные вычисления; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Преддипломная практика; Научно- исследовательская работа;</p>
УК-1	<p>Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>		<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Преддипломная практика; Научно- исследовательская работа; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Показатели эффективности беспроводных сетей 5G; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Эконометрическое моделирование; Сети массового обслуживания; Численные методы</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<p>моделирования киберфизических систем; Компьютерные методы решения многомерных задач; Дополнительные главы математического моделирования; Математическая теория телетрафика; Компьютерный анализ временных рядов; Вариационные методы в математическом моделировании; Высокопроизводительные вычисления; История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Прикладные стохастические модели;</p>
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики		<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Численные методы моделирования киберфизических систем; Компьютерные методы решения многомерных задач; Дополнительные главы математического моделирования; Математическая теория телетрафика; Компьютерный анализ временных рядов; Вариационные методы в математическом моделировании; Высокопроизводительные вычисления;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач		<p>Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Численные методы моделирования киберфизических систем; Компьютерные методы решения многомерных задач; Дополнительные главы математического моделирования; Математическая теория телетрафика; Компьютерный анализ временных рядов; Вариационные методы в математическом моделировании; Высокопроизводительные вычисления; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа;</p>
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности		<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Численные методы моделирования киберфизических систем; Компьютерные методы решения многомерных задач; Дополнительные главы математического моделирования; Математическая теория телетрафика; Компьютерный анализ временных рядов; Вариационные методы в математическом</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			моделировании; Высокопроизводительные вычисления;
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие; информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности		История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Численные методы моделирования киберфизических систем; Компьютерные методы решения многомерных задач; Дополнительные главы математического моделирования; Математическая теория телетрафика; Компьютерный анализ временных рядов; Вариационные методы в математическом моделировании; Высокопроизводительные вычисления; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Численные методы моделирования киберфизических систем; Компьютерные методы решения многомерных задач; Дополнительные главы математического

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			моделирования; Компьютерный анализ временных рядов; Вариационные методы в математическом моделировании; Computer Skills for Scientific Writing; Показатели эффективности беспроводных сетей 5G; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Прикладные стохастические модели; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Эконометрическое моделирование; Сети массового обслуживания; Математическая теория телетрафика; Высокопроизводительные вычисления;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дополнительные главы математической статистики» 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)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
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	Непараметрические методы в статистике	1.1	Суть непараметрических методов, сферы их применения. Описательные статистики для признаков, не подчиняющихся нормальному распределению.	ЛК, СЗ
		1.2	Задача сравнения. Критерий знаков и биномиальное распределение. Критерий Уилкоксона для парных наблюдений в случае зависимых выборок. Критерий Манна-Уитни для двух независимых выборок.	ЛК, СЗ
		1.3	Непараметрический факторный анализ. Однофакторный анализ. Критерий Краскелла-Уоллиса. Критическая область и статистика критерия. Двухфакторный анализ. Критерий Фридмана. Модель двухфакторного анализа.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Ранговые критерии	2.1	Ранговые критерии связи. Задача проверки связи между признаками.	ЛК, СЗ
		2.2	Корреляция в порядковых и интервальных шкалах. Коэффициент Спирмена и его интерпретация. Проверка значимости коэффициента Спирмена.	ЛК, СЗ
		2.3	Коэффициент Кендалла и его интерпретация. Проверка значимости коэффициента Кендалла.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Непараметрические критерии проверки гипотез о виде распределений	3.1	Непараметрический критерий хи-квадрат	ЛК, СЗ
		3.2	Непараметрический критерий Колмогорова-Смирнова	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 или аналог

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. М. Холлендер, Д. Вулф. Непараметрические методы статистики.- М.: Финансы и статистика, 1983
2. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики.- М.: ЮНИТИ, 1998.¶

Дополнительная литература:

1. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: учебник для студентов вузов.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008.- 311 с.
2. Елисеева И.И. Юзбашев М.М. Общая теория статистики. Москва, «Финансы и статистика» 2005.
3. Малугин, В. А. Математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 218 с.

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

- 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 «Дополнительные главы математической статистики».

* - 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 «Дополнительные главы математической статистики» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность, БУП

Подпись

Матюшенко Сергей
Иванович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность БУП

Подпись

Самуйлов Константин
Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Севастьянов Леонид
Антонович

Фамилия И.О.