

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2025 12:18:13
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

МЕТОДЫ СТОХАСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

(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)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Методы стохастического анализа телекоммуникаций» входит в программу магистратуры «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра теории вероятностей и кибербезопасности. Дисциплина состоит из 3 разделов и 6 тем и направлена на изучение основ теории случайных процессов, теории массового обслуживания и стохастической геометрии, получение навыков исследований систем массового обслуживания и анализа распределений расстояний между случайно расположенными точками в геометрических фигурах, изучение формулировок и доказательств основных теорем курса.

Целью освоения дисциплины является знание основополагающих понятий, результатов и методов теории случайных процессов, теории массового обслуживания и стохастической геометрии для их последующего применения к анализу телекоммуникаций.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Методы стохастического анализа телекоммуникаций» 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, в профессиональной деятельности;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		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 «Методы стохастического анализа телекоммуникаций» 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 «Методы стохастического анализа телекоммуникаций».

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	Методология проектной и научной деятельности; Дополнительные главы математических и компьютерных наук; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной	Прикладные задачи математического моделирования; Практикум по машинному обучению; Показатели эффективности беспроводных сетей последующих поколений; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	эффективного использования полученной информации для решения задач проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	безопасности; Моделирование беспроводных сетей;	телекоммуникациями; Компьютерный анализ временных рядов; Высокопроизводительные вычисления; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Методология проектной и научной деятельности; Дополнительные главы математических и компьютерных наук; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Моделирование беспроводных сетей; Информационные базы данных;	Прикладные задачи математического моделирования; Практикум по машинному обучению; Показатели эффективности беспроводных сетей последующих поколений; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Компьютерный анализ временных рядов; Высокопроизводительные вычисления; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Методология проектной и научной деятельности; Дополнительные главы математических и компьютерных наук; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Моделирование беспроводных сетей;	Научно-исследовательская работа; Прикладные задачи математического моделирования; Пакеты символьных вычислений; Высокопроизводительные вычисления;
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Дополнительные главы математических и компьютерных наук; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Моделирование беспроводных сетей;	Прикладные задачи математического моделирования; Высокопроизводительные вычисления; Научно-исследовательская работа;
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и	Дополнительные главы математических и компьютерных	Научно-исследовательская работа;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	наук; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Моделирование беспроводных сетей;	Прикладные задачи математического моделирования; Высокопроизводительные вычисления;
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие; информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Методология проектной и научной деятельности; Дополнительные главы математических и компьютерных наук; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Моделирование беспроводных сетей;	Прикладные задачи математического моделирования; Пакеты символьных вычислений; Высокопроизводительные вычисления; Научно-исследовательская работа;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Методология проектной и научной деятельности; Дополнительные главы математических и компьютерных наук; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Статистический анализ данных; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Моделирование беспроводных сетей;	Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Прикладные задачи математического моделирования; Пакеты символьных вычислений; Computer Skills for Scientific Writing; Показатели эффективности беспроводных сетей последующих поколений; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Практикум по машинному обучению; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Компьютерный анализ временных рядов; 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 «Методы стохастического анализа телекоммуникаций» 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)
			2
Контактная работа, ак.ч.	54		54
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36		36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	63		63
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	Основы теории ресурсных систем	1.1	Дискретные распределения требований к частотно-временному ресурсу в беспроводных сетях	ЛК, СЗ
		1.2	Базовая ресурсная модель массового обслуживания	ЛК, СЗ
Раздел 2	Ресурсные модели для анализа высокочастотных сетей	2.1	Ресурсные модели с сигналами	ЛК, СЗ
		2.2	Модели блокировок прямой видимости	ЛК, СЗ
Раздел 3	Основы стохастической геометрии	3.1	Точечные процессы. Биномиальный и пуассоновский точечные процессы	ЛК, СЗ
		3.2	Методы анализа распределений расстояний между случайными точками	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.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF
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

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Построение моделей и анализ производительности беспроводных сетей радиодоступа 5G «Новое Радио» : учебное пособие / Молчанов Д.А., Бегишев В.О., Сопин Э.С. [и др.]. – Москва : РУДН. – 2021. – 95 с.

Дополнительная литература:

1. Лекции по математической теории телетрафика : учебное пособие / Г.П. Башарин. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во РУДН, 2010. - 346 с. - ISBN 978-5-209-03058-4

2. Теория массового обслуживания : Учебник для вузов / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин; РУДН. - М. : Изд-во РУДН, 1995. - с. : ил. - ISBN 5-209-00796-0

3. Амбарцумян Р.В., Мекке Й., Штойян Д. Введение в стохастическую геометрию. – М.: Наука, 1989. – 400 с.

4. Гихман И.И., Скороход А.В. Введение в теорию случайных процессов: Учебное пособие. – М.: Наука, 1977. – 569 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

<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/>

- 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 «Методы стохастического анализа телекоммуникаций».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность, БУП

Подпись

Сопин Эдуард Сергеевич

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.