

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.06.2022 10:31:28  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989c6e18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Российский университет дружбы народов»**  
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:**

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):**

Управление инфокоммуникациями и интеллектуальные системы  
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методы стохастического анализа телекоммуникаций» является знание основополагающих понятий, результатов и методов теории случайных процессов, теории массового обслуживания и стохастической геометрии для их последующего применения к анализу телекоммуникаций. Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса: изучение основ теории случайных процессов, теории массового обслуживания и стохастической геометрии, навыки исследований систем массового обслуживания и анализа распределений расстояний между случайно расположенными точками в геометрических фигурах, знание формулировок и доказательств основных теорем курса.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Методы стохастического анализа телекоммуникаций» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): УК-1; УК-7; ОПК-1; ПК-1

*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 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;	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)
	проводить оценку информации, ее достоверность, строить	
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
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.3. Умеет применять полученные знания в области фундаментальных научных основ 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 Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО 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 <sup>1</sup>
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций		Математическая теория телетрафика, Модели ресурсных систем массового обслуживания, Построение и

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
	на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		анализ моделей беспроводных сетей 5G/6G, Модели мультисервисных сетей, Показатели эффективности беспроводных сетей 5G/6G, Научно-исследовательская работа
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		Математическая теория телетрафика, Модели ресурсных систем массового обслуживания, Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G/6G, Модели мультисервисных сетей, Показатели эффективности беспроводных сетей 5G/6G, Научно-исследовательская работа
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий		Математическая теория телетрафика, Модели ресурсных систем массового обслуживания, Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G/6G, Модели мультисервисных сетей, Показатели эффективности беспроводных

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
			сетей 5G/6G, Научно-исследовательская работа
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований		Математическая теория телетрафика, Модели ресурсных систем массового обслуживания, Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G/6G, Модели мультисервисных сетей, Показатели эффективности беспроводных сетей 5G/6G, Научно-исследовательская работа

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

Общая трудоемкость дисциплины «Методы стохастического анализа телекоммуникаций» составляет 5 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		1
Контактная работа, ак.ч.	54	54
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	99	99
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27	27
Общая трудоемкость дисциплины	144	180
	5	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы <sup>2</sup>
Раздел 1. Основы теории случайных процессов	Тема 1.1. Введение в случайные процессы.	ЛК, СЗ
	Тема 1.2. Марковский случайный процесс и его свойства	ЛК, СЗ
	Тема 1.3. Марковский скачкообразный	ЛК, СЗ

2 - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.



Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы
	случайный процесс и его свойства	
Раздел 2. Основы теории массового обслуживания	Тема 2.1 Классическое описание системы массового обслуживания.	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Базовые модели массового обслуживания и методы их анализа.	ЛК, СЗ
Раздел 3. Основы стохастической геометрии	Тема 3.1. Точечные процессы.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Пуассоновский точечный процесс и его свойства.	ЛК, СЗ
	Тема 3.3. Метод анализа распределений расстояний между случайными точками	ЛК, СЗ

## 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 обучающихся	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.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Основная литература:*

1. Кареев И.А. Лекции по теории случайных процессов: Учебно-методическое пособие. – Казань: Казанский университет, 2016. – 83 с.
2. Шоренко, И.Н. Основы теории массового обслуживания : учебно-методическое пособие / И.Н. Шоренко ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра высшей математики. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. - 53 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495120>

### *Дополнительная литература:*

1. Гихман И.И., Скороход А.В. Введение в теорию случайных процессов: Учебное пособие. – М.: Наука, 1977. – 569 с.
2. Гнеденко, Б.В. Введение в теорию массового обслуживания / Б.В. Гнеденко, И.Н. Коваленко. - Москва : Гос. изд-во физико-математической лит., 1966. - 432 с. - (Физико-математическая библиотека инженера). ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116245>
3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения: Учебник. – М.: Высшая школа, 2000. – 383 с.
4. 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 [http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn\\_FindDoc&id=327699&idb=0](http://lib.rudn.ru/MegaPro2/UserEntry?Action=Rudn_FindDoc&id=327699&idb=0)
5. 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
6. Амбарцумян Р.В., Мекке Й., Штойян Д. Введение в стохастическую геометрию. – М.: Наука, 1989. – 400 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/>
- 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)

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<sup>3</sup>:

1. Курс лекций по дисциплине «Методы стохастического анализа телекоммуникаций».

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

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система<sup>4</sup> оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Методы стохастического анализа телекоммуникаций» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент, кафедра прикладной информатики и теории вероятностей		Э.С. Сопин
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:</b>		
Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей		К.Е. Самуйлов
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
<b>РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:</b>		
Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей		К.Е. Самуйлов
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

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

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