

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.06.2022 10:26:01

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a9896ae18a

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

Теория случайных процессов

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки:**

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)

2022 г.

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория случайных процессов» является приобретение знаний и навыков построения и исследования математических моделей стохастических динамических систем, функционирующих в непрерывном и дискретном времени и применении их при моделировании реальных процессов и явлений.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Теория случайных процессов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): УК-1; УК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; 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	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	УК-1.1 Знать принципы сбора, отбора и обобщения информации.
		УК-1.2 Уметь соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности
		УК-1.3 Иметь практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.
УК-7	Способность к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области прикладной математики и информатики в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.	УК-7.1 Знать принципы применения цифровых технологий для сбора, отбора и обобщения информации
		УК-7.2 Уметь применять цифровые технологии для поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области прикладной математики и информатики
		УК-7.3 Владеть навыками применения цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области прикладной математики и информатики
ОПК-1	Способность решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1 Обладать фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук
		ОПК-1.2 Уметь использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		деятельности ОПК-1.3 Владеть навыками осуществлять выбор методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний
ОПК-2	Способность совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ОПК-2.1 Способность 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	Способность разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Способность модифицировать и (или) разрабатывать, анализировать и реализовывать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении
ОПК-4	Способность комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1 Знать 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 Уметь 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 «Теория случайных процессов» относится к базовой части цикла блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Теория случайных процессов».

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	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	-	Математическая теория телетрафика; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Прикладные стохастические модели; Сети массового обслуживания
УК-7	Способность к использованию цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области прикладной математики и информатики в условиях цифровой экономики и современной корпоративной информационной культуры.	-	Математическая теория телетрафика; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Прикладные стохастические модели; Сети массового обслуживания
ОПК-1	Способность решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	-	Математическая теория телетрафика; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Прикладные стохастические модели; Сети массового обслуживания
ОПК-2	Способность совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	-	Математическая теория телетрафика; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Прикладные стохастические модели; Сети массового обслуживания
ОПК-3	Способность разрабатывать математические модели и проводить их анализ	-	Математическая теория телетрафика; Дополнительные главы теории массового обслуживания;

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики	Последующие дисциплины/модули, практики
	при решении задач в области профессиональной деятельности		Прикладные стохастические модели; Сети массового обслуживания
ОПК-4	Способность комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	-	Математическая теория телетрафика; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Прикладные стохастические модели; Сети массового обслуживания
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	-	Математическая теория телетрафика; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Прикладные стохастические модели; Сети массового обслуживания

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

Общая трудоемкость дисциплины «Теория случайных процессов» составляет 4 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы		ВСЕГО,	Семестр(-ы)
		ак.ч.	1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>		36	36
Лекции (ЛК)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		-	-
Практические/семинарские занятия (СЗ)		18	18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		81	81
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		27	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	<b>144</b>	-
	зач.ед.	<b>4</b>	-

#### 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. Основные понятия и классификация случайных процессов.	Тема 1.1. Основные определения и два способа задания случайного процесса: конструктивный и канонический.	
	Тема 1.2. Теорема Колмогорова и примеры построения случайных процессов, гауссовский процесс	ЛК, СЗ
Раздел 2. Процессы восстановления.	Тема 2.1. Случайные блуждания и их основные свойства.	ЛК, СЗ
	Тема 2.2. Процессы восстановления. Определение и применения.	ЛК, СЗ
	Тема 2.3. Предельные теоремы для процессов восстановления.	ЛК, СЗ
	Тема 2.4. Возраст и остаточное время жизни.	ЛК, СЗ
Раздел 3. Скачкообразные марковские процессы	Тема 3.1. Определение. Матрица вероятностей переходов и ее свойства. Теорема Колмогорова для Марковских процессов.	ЛК, СЗ
	Тема 3.2. Стандартные Марковские процессы и конструктивное описание Марковского процесса.	ЛК, СЗ
	Тема 3.3. Классификация состояний и устойчивость	ЛК, СЗ
	Тема 3.4. Предельная и эргодическая теорема для марковских процессов.	ЛК, СЗ
Раздел 4. Полумарковские процессы.	Тема 4.1. Полумарковские процессы. Определение, полумарковская матрица и ее свойства.	ЛК, СЗ
	Тема 4.2. Классификация состояний полумарковского процесса. Предельная и эргодическая теоремы.	ЛК, СЗ

<sup>2</sup> - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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, MS Teams.
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. Рыков В.В. Прикладные стохастические модели : учебное пособие. – М.: Изд-во «Недра», 2016. – 302 с. - ISBN: 978-5-8365-0474-8
2. Рыков В.В. Теория случайных процессов: Конспекты лекций. - М.: Изд-во РУДН, 2009. - 233 с. : ил.. - ISBN 978-5-209-03067-62.
3. Рыков В.В. Теория случайных процессов. Диффузионные процессы. Процессы с независимыми приращениями (конспект лекций). - М.: изд. РУДН, 2011, 112с

*Дополнительная литература:*

1. Булинский А.В., Ширяев А.Н. Теория случайных процессов. - М.: Физматлит, 2003, 400 с.
2. Вентцель А.Д. Курс теории случайных процессов. - М.: Наука, 1976, 319 с.
3. Розанов Ю.А. Теория вероятностей, случайные процессы и математическая статистика. М.: Физматлит, 1985.
4. Боровков А.А. Теория вероятностей. М.: Наука, 1986. 431 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](http://www.studentlibrary.ru)
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- 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<sup>3</sup>:*

1. Курс лекций по дисциплине «Теория случайных процессов».
2. Задания для практических заданий по дисциплине «Теория случайных процессов».

---

3 - 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<sup>4</sup> оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Теория случайных процессов» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

### РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

В.В. Рыков

Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей

Наименование БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.

### РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор кафедры прикладной информатики и теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

Л.А. Севастьянов

Фамилия И.О.

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