

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:

ca953a01204891083f939673078ef1a989dae18a

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

ТЕОРИЯ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ

(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 «Теория случайных процессов» 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 5 разделов и 13 тем и направлена на изучение теоретических основ 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.

Целью освоения дисциплины 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):

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; ОПК-1.3 Владеет навыками осуществлять выбор методов

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		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 «Теория случайных процессов» 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 «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*
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		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Прикладные задачи математического моделирования; Практикум по машинному обучению; Построение и анализ моделей беспроводных

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	задач проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		сетей последующих поколений; Прикладные стохастические модели; Модели ресурсных систем массового обслуживания; Показатели эффективности беспроводных сетей последующих поколений; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Эконометрическое моделирование; Компьютерный анализ временных рядов; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Методы машинного обучения; Высокопроизводительные вычисления; Методы стохастического анализа телекоммуникаций;
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Прикладные задачи математического моделирования; Практикум по машинному обучению; Построение и анализ моделей беспроводных сетей последующих поколений; Прикладные стохастические модели; Модели ресурсных систем массового обслуживания; Показатели эффективности беспроводных сетей последующих поколений; Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Эконометрическое моделирование; Компьютерный анализ временных рядов; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			процессов; Методы машинного обучения; Высокопроизводительные вычисления; Методы стохастического анализа телекоммуникаций;
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики		Прикладные задачи математического моделирования; Пакеты символьных вычислений; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Методы машинного обучения; Высокопроизводительные вычисления; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Криптографические методы защиты информации; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа;
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Прикладные задачи математического моделирования; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Методы машинного обучения; Высокопроизводительные вычисления; Методы стохастического анализа телекоммуникаций;
ОПК-3	Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности		Прикладные задачи математического моделирования; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Методы машинного обучения; Высокопроизводительные вычисления;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			<p>Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа;</p>
ОПК-4	<p>Способен комбинировать и адаптировать существующие; информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>		<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Прикладные задачи математического моделирования; Пакеты символьных вычислений; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Методы машинного обучения; Высокопроизводительные вычисления; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Криптографические методы защиты информации;</p>
ПК-1	<p>Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>		<p>Прикладные задачи математического моделирования; Пакеты символьных вычислений; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Методы машинного обучения; Computer Skills for Scientific Writing; Показатели эффективности беспроводных сетей последующих поколений; Построение и анализ моделей беспроводных сетей последующих поколений; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Практикум по машинному обучению; Прикладные стохастические модели; Модели ресурсных систем массового обслуживания;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
			Карта бизнес-процессов и информационная модель управления телекоммуникациями; Эконометрическое моделирование; Компьютерный анализ временных рядов; Высокопроизводительные вычисления; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Теория случайных процессов» 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)
			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>	81		81
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	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	Управляемые случайные процессы и системы. Примеры.	1.1	Управляемые случайные процессы и системы Основные понятия. Примеры	ЛК, СЗ
		1.2	Управление на конечном интервале времени. Детерминированные системы. Динамическое программирование	ЛК, СЗ
Раздел 2	Управление на конечном интервале времени. Стохастические системы	2.1	Управление на конечном интервале времени. Стохастические системы. Управляемые марковские цепи (УМЦ). Основные понятия и определения	ЛК, СЗ
		2.2	Уравнение и принцип оптимальности.	ЛК, СЗ
		2.3	Алгоритм построения оптимальной стратегии и примеры.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Управление на бесконечном интервале времени. Ограниченные модели	3.1	Особенности управления на бесконечном интервале времени. Постановки задач управления с бесконечным горизонтом планирования	ЛК, СЗ
		3.2	Ограниченные модели. Принцип и уравнение оптимальности при управлении на бесконечном интервале управления. Пример: расписание с корректировкой.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Однородные модели с переоценкой.	4.1	Постановка задачи. Уравнение и принцип оптимальности для модели с переоценкой	ЛК, СЗ
		4.2	Итерационный алгоритм построения оптимальной стратегии	ЛК, СЗ
		4.3	Алгоритм линейного программирования и его связь с итерационным	ЛК, СЗ
Раздел 5	Управление относительно критерия средней цены	5.1	Постановка задачи. Уравнения оптимальности	ЛК, СЗ
		5.2	Итерационный алгоритм определения оптимальной стратегии	ЛК, СЗ
		5.3	Алгоритм линейного программирования для модели управления относительно критерия средней цены и его связь с итерационным	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, MS Teams или аналог.

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. Рыков В.В. Теория случайных процессов: Конспекты лекций. - М.: Изд-во РУДН, 2009. - 233 с. : ил.. - ISBN 978-5-209-03067-62.

2. Ховард Р.А. Динамическое программирование и марковские процессы. Советское ра-дио, М., 1964, 190 стр.

3. Рыков В.В. Управляемые случайные процессы и системы (дискретное время). МИН-ХиГП им.И.М. Губкина, М. 1977, 106стр.

Дополнительная литература:

1. Рыков В.В. Прикладные стохастические модели : учебное пособие. – М.: Изд-во «Недра», 2016. – 302 с. - ISBN: 978-5-8365-0474-8

2. Дынкин Е.Б., Юшкевич А.А. Управляемые марковские процессы и их приложения. - М.: Наука, 1975.

3. Майн Х., Осаки С. Марковские процессы принятия решений. Наука. М., 1977, 175 стр.

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 «Теория случайных процессов».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность, БУП

Подпись

Рыков Владимир
Васильевич

Фамилия И.О.

Доцент кафедры теории
вероятностей и
кибербезопасности

Должность, БУП

Подпись

Козырев Дмитрий
Владимирович

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.