

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:

ca953a01204891083f939673078ef1a989aae18a

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

КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

(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 «Компьютерный анализ временных рядов» входит в программу магистратуры «Теория вероятностей и математическая статистика» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра математического моделирования и искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 9 тем и направлена на изучение предметной области современных методов компьютерного анализа временных рядов

Целью освоения дисциплины является изучение принципов реализации вычислительного эксперимента при компьютерном анализе временных рядов, исследование приемов и методов решения задач компьютерного анализа временных рядов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Компьютерный анализ временных рядов» 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 решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые	ОПК-2.1 Способен совершенствовать и (или) разрабатывать новые математические методы для разработки и реализации

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	математические методы решения прикладных задач	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; ОПК-4.2 Умеет комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности;
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-1.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области прикладной математики и информационных технологий; владеет знанием основ философии и методологии науки; владеет методами научных исследований, умеет применять их на практике.; ПК-1.2 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке; способен готовить публикации в научно-технических тематических изданиях; 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 «Компьютерный анализ временных рядов» 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 «Компьютерный анализ временных рядов».

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	История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения	Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>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</p>	<p>задач математического моделирования; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G; Прикладные стохастические модели; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Показатели эффективности беспроводных сетей 5G; Эконометрическое моделирование; Научное программирование; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Вариационные методы в математическом моделировании; Дополнительные главы математической статистики; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Моделирование беспроводных сетей; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p>	
УК-1	<p>Способен осуществлять поиск, критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Показатели эффективности беспроводных сетей 5G; Эконометрическое моделирование; Научное программирование; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Вариационные методы в математическом моделировании; Дополнительные главы математической статистики; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Моделирование беспроводных</p>	<p>Преддипломная практика;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		сетей; Информационные базы данных; История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G; Прикладные стохастические модели;	
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Научное программирование; Теория случайных процессов; Математическая теория телеграфика; Вариационные методы в математическом моделировании; Дополнительные главы математической статистики; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Моделирование беспроводных сетей;	
ОПК-2	Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Научное программирование; Теория случайных процессов; Математическая теория телеграфика; Вариационные методы в математическом моделировании; Дополнительные главы математической статистики; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<p>телекоммуникаций; Моделирование беспроводных сетей; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p>	
ОПК-3	<p>Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Научное программирование; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Вариационные методы в математическом моделировании; Дополнительные главы математической статистики; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Моделирование беспроводных сетей;</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>История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Научное программирование; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Вариационные методы в математическом моделировании; Дополнительные главы математической статистики; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Моделирование беспроводных сетей; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p>	

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-1	Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); История математики и методология науки; Прикладные задачи математического моделирования; Численные методы решения задач математического моделирования; Научное программирование; Вариационные методы в математическом моделировании; Показатели эффективности беспроводных сетей 5G; Построение и анализ моделей беспроводных сетей 5G; Иностранный язык в профессиональной деятельности; Дополнительные главы теории массового обслуживания; Прикладные стохастические модели; Нотации моделирования и методы анализа бизнес-процессов; Эконометрическое моделирование; Теория случайных процессов; Математическая теория телетрафика; Дополнительные главы математической статистики; Математические основы защиты информации и информационной безопасности; Методы стохастического анализа телекоммуникаций; Моделирование беспроводных сетей;	Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерный анализ временных рядов» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	18		18
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	45		45
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
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	Введение в компьютерный анализ временных рядов	1.1	Методы и задачи обработки данных. Временные ряды. Задачи, приводящие к необходимости анализировать временные ряды.	ЛК, ЛР
		1.2	Понятие временного ряда. Стационарность временного ряда.	ЛК, ЛР
		1.3	Постановка задачи анализа временного ряда. Обзор методов анализа временных рядов.	ЛК, ЛР
Раздел 2	Метод "Гусеница" (SSA) анализа временных рядов	2.1	Базовый алгоритм SSA.	ЛК, ЛР
		2.2	Выбор параметров алгоритма SSA.	ЛК, ЛР
		2.3	Прогнозирование временных рядов с помощью метода SSA.	ЛК, ЛР
Раздел 3	Методы ARMA/ARIMA анализа временных рядов	3.1	Понятие линейной регрессии, авторегрессии.	ЛК, ЛР
		3.2	Модель авторегрессии скользящего среднего (ARMA).	ЛК, ЛР
		3.3	Интегрированная авторегрессии скользящего среднего (ARIMA).	ЛК, ЛР

* - 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.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 22 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Персональный компьютер с ОС Linux, на который установлены система компьютерной алгебры Sage (лицензия GPLv3) и FreeFem++ (Лицензия GPLv2.1). PSPP
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.	Персональный компьютер с ОС Linux, на который установлены система компьютерной алгебры Sage (лицензия GPLv3) и FreeFem++ (Лицензия

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Елисеева И.И. Эконометрика : учебник для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449677>
2. Кожевникова, И. А. Стохастическое моделирование процессов : учебное пособие для вузов / И. А. Кожевникова, И. Г. Журбенко. -- 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 148 с. - (Высшее образование). ISBN 978-5-534 -09989-8. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <https://urait.ru/bcode/454199>
3. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. -- 267 с. - (Высшее образование). -- ISBN 978-5-534-02556-9. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450587>

Дополнительная литература:

1. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 267 с. - (Высшее образование). -- ISBN 978-5- 534-02556-9. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. -- URL: <http://urait.ru/bcode/450587>
2. Канторович Г. Г. Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2003. Т. 7. № 1. С. 79-103.
3. Канторович Г. Г. Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2002. Т. 6. № 2. С. 251-273.
4. Канторович Г. Г. Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2002. Т. 6. № 3. С. 379-401.
5. Канторович Г. Г. Лекции: Анализ временных рядов // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2002. Т. 6. № 4. С. 498-523.

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.elsevier.com/locate/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля*:

1. Курс лекций по дисциплине «Компьютерный анализ временных рядов».

* - 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 «Компьютерный анализ временных рядов» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель
кафедры математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Хохлов Алексей
Анатольевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность БУП

Подпись

Малых Михаил
Дмитриевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Профессор кафедры
математического
моделирования и
искусственного интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Севастьянов Леонид
Антонович

Фамилия И.О.