

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 29.05.2023 14:33:12

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d4891083f939673078ef1a989dae18a

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 ПРАКТИКУМ ПО СТАТИСТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ ДАННЫХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.03.02 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):

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2023 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерный практикум по статистическому анализу данных» входит в программу бакалавриата «Фундаментальная информатика и информационные технологии» по направлению 02.03.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей. Дисциплина состоит из 1 раздела и 8 тем и направлена на изучение синтаксиса научного языка программирования Julia.

Целью освоения дисциплины является освоение обучающимися синтаксиса научного языка программирования Julia и применение его для решения задач профессиональной деятельности.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Компьютерный практикум по статистическому анализу данных» 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 и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач; УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности; УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений;
УК-12	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-12.1 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;
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук; знает основную терминологию; ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты; ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности;
ОПК-2	Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ; ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы; ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения;
ОПК-3	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям	ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей; ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем; ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения;
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.; ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.; ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.;
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений; ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования; ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы;
ПК-4	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-4.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности; ПК-4.3 Владеет базовыми навыками подготовки научных обзоров и (или) публикаций, рефератов и библиографий по

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Компьютерный практикум по статистическому анализу данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 практикум по статистическому анализу данных».

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-12	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	Обработка данных и визуализация; Основы машинного обучения и нейронные сети; Обработка больших данных с использованием машинного обучения; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);	Технологическая (проектно-технологическая) практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); История России; Философия; Математическое моделирование; Вычислительные системы, сети и телекоммуникации; Алгоритмы машинной графики и обработки изображений; Стохастический анализ беспроводных сетей; Интеллектуальные системы; Программная инженерия;	Технологическая (проектно-технологическая) практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области	Математический анализ; Аналитическая геометрия; Дискретная математика и	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	<p>математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности</p>	<p>математическая логика; <i>Компьютерный практикум по моделированию</i> **; Физика; Теория вероятностей и математическая статистика; Теория конечных графов; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Технологии искусственного интеллекта; Линейный и нелинейный регрессионный анализ больших данных; Обработка больших данных с использованием машинного обучения; Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях; Методы искусственного интеллекта; Методы машинного обучения; Машинное обучение в телекоммуникациях; Стохастический анализ беспроводных сетей; Алгебра; Дифференциальные уравнения; Прикладные задачи теории массового обслуживания; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям</i> **; Компьютерная алгебра; Основы машинного обучения и нейронные сети; Компьютерная геометрия; Марковские процессы; Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p>	
ОПК-2	<p>Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Архитектура компьютеров и операционные системы; Компьютерная геометрия; Машинное обучение в телекоммуникациях; Обработка больших данных с использованием машинного обучения;</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<p>Основы программирования; Технология программирования; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i>; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Технологии искусственного интеллекта; Методы искусственного интеллекта; Методы машинного обучения; Реляционные базы данных; Алгоритмы машинной графики и обработки изображений; Основы машинного обучения и нейронные сети; Теория автоматов и формальных языков; Стохастический анализ беспроводных сетей; Интеллектуальные системы; Программная инженерия; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i>; Компьютерная алгебра;</p>	
ОПК-3	<p>Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>	<p>Технология программирования; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i>; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Технологии искусственного интеллекта; Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных; Обработка больших данных с использованием машинного обучения; Методы искусственного интеллекта; Основы формальных методов описания бизнес-процессов; Управление проектами разработки информационных систем; Введение в управление инфокоммуникациями; Компьютерная геометрия; Разработка информационно-аналитических систем; Методы машинного обучения; Основы машинного обучения и</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика;</p>

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		нейронные сети; Теория автоматов и формальных языков; Стохастический анализ беспроводных сетей; Интеллектуальные системы; Программная инженерия; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**;</i>	
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологии искусственного интеллекта; Линейный и нелинейный регрессионный анализ больших данных; Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных; Обработка больших данных с использованием машинного обучения; Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях; Методы искусственного интеллекта; Администрирование сетевых подсистем; Администрирование локальных сетей; Основы формальных методов описания бизнес-процессов; Управление проектами разработки информационных систем; Введение в управление инфокоммуникациями; Разработка информационно-аналитических систем; Методы машинного обучения; Машинное обучение в телекоммуникациях; Алгоритмы машинной графики и обработки изображений; Теория автоматов и формальных языков; Стохастический анализ беспроводных сетей; Интеллектуальные системы; Программная инженерия; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**;</i> Обработка данных и визуализация; Основы машинного обучения и	Технологическая (проектно-технологическая) практика; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		нейронные сети; Компьютерная геометрия; Прикладные задачи теории массового обслуживания; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i> ; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Сетевые технологии;	
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	Основы программирования; Технология программирования; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i> ; Технологии искусственного интеллекта; Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных; Методы искусственного интеллекта; Основы формальных методов описания бизнес-процессов; Управление проектами разработки информационных систем; Введение в управление инфокоммуникациями; Разработка информационно-аналитических систем; Методы машинного обучения; Алгоритмы машинной графики и обработки изображений; Основы машинного обучения и нейронные сети; Теория автоматов и формальных языков; Стохастический анализ беспроводных сетей; Интеллектуальные системы; Программная инженерия; Архитектура компьютеров и операционные системы; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i> ; Компьютерная алгебра; Обработка данных и визуализация; Компьютерная геометрия; Машинное обучение в телекоммуникациях; Обработка больших данных с использованием машинного обучения;	Научно-исследовательская работа; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-4	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p> <p><i>Компьютерный практикум по моделированию**;</i></p> <p>Линейный и нелинейный регрессионный анализ больших данных;</p> <p>Методы машинного обучения для анализа временных рядов и панельных данных;</p> <p>Обработка больших данных с использованием машинного обучения;</p> <p>Анализ приоритетного доступа в мультисервисных сетях;</p> <p>Методы искусственного интеллекта;</p> <p>Машинное обучение в телекоммуникациях;</p> <p>Программная инженерия;</p> <p>Прикладные задачи теории массового обслуживания;</p> <p><i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**;</i></p> <p><i>Практический курс профессионального перевода**;</i></p> <p><i>Иностранный язык (дополнительные разделы)**;</i></p> <p><i>Русский язык как иностранный (дополнительные разделы)**;</i></p> <p><i>Практический курс профессионального перевода (русский язык как иностранный)**;</i></p>	<p>Научно-исследовательская работа;</p> <p>Преддипломная практика;</p>

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерный практикум по статистическому анализу данных» 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)
			7
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	36		36
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	36		36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	72		72
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
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	Научное программирование на Julia	1.1	Julia. Установка и настройка. Основные принципы	ЛР
		1.2	Структуры данных.	ЛР
		1.3	Управляющие структуры	ЛР
		1.4	Линейная алгебра.	ЛР
		1.5	Графика в Julia.	ЛР
		1.6	Функции.	ЛР
		1.7	Введение в Data Science.	ЛР
		1.8	Прогнозирование.	ЛР

* - 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)
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.	ОС Linux/ ОС Windows, Julia, Jupyter. ¶Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice, OBS Studio
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. Дополнительное ПО: офисный пакет MS Office или LibreOffice, OBS Studio

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Julia Documentation. <https://docs.julialang.org/en/v1/>
2. Шиндин А. В. Язык программирования математических вычислений Julia. Базовое руководство.— Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2016.— URL:

http://www.lib.unn.ru/students/src/JULIA_tutorial.pdf

3. Антонюк В. А. Язык Julia как инструмент исследователя.— М.: Физический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2019.— URL:

https://cmp.phys.msu.ru/sites/default/files/VA_Antonyk_Julia_2019.pdf

Дополнительная литература:

1. Ökten G. First Semester in Numerical Analysis with Julia.— Florida State University, 2019.— DOI: 10.33009/jul.

2. Klok H., Nazarathy Y. Statistics with Julia: Fundamentals for Data Science, Machine Learning and Artificial Intelligence.— 2020.— URL: <https://statisticswithjulia.org/>.

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 «Компьютерный практикум по статистическому анализу данных».

* - 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 практикум по статистическому анализу данных» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Профессор кафедры
прикладной информатики и
теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

Д.С. Кулябов

Фамилия И.О.

Доцент кафедры прикладной
информатики и теории
вероятностей

Должность, БУП



Подпись

А.В. Королькова

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
прикладной информатики и
теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
прикладной информатики и
теории вероятностей

Должность, БУП



Подпись

К.Е. Самуйлов

Фамилия И.О.