

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 26.05.2023 16:28:07  
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:**

#### **02.03.01 МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

#### **МАТЕМАТИКА И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерный практикум по статистическому анализу данных» входит в программу бакалавриата «Математика и компьютерные науки» по направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» 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-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 консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в	ОПК-1.1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук; ОПК-1.2 Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, в профессиональной деятельности; ОПК-1.3 Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	профессиональной деятельности	
ОПК-2	Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Владеет навыками подготовки научных обзоров и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и иностранном языке; ОПК-2.2 Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой; ОПК-2.3 Имеет практический опыт исследований в конкретной области профессиональной деятельности;
ОПК-3	Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	ОПК-3.1 Знает принципы построения научной работы, современные методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; ОПК-3.2 Умеет представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты; ОПК-3.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации в профессиональной деятельности;
ОПК-4	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1 Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности; ОПК-4.2 Умеет использовать математический аппарат в профессиональной деятельности; ОПК-4.3 Имеет практический опыт применения современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности;
ОПК-5	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов; ОПК-5.2 Умеет использовать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов в профессиональной деятельности; ОПК-5.3 Имеет практические навыки применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности;
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-8.1 Знает базовые принципы по разработке алгоритмов и компьютерных программ, необходимых в профессиональной деятельности в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.; ОПК-8.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности алгоритмы и методы в области математики и компьютерных наук для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.; ОПК-8.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области математики и компьютерных наук 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;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		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 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	Обработка данных и визуализация; Основы машинного обучения и нейронные сети; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);	Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Технологическая (проектно-технологическая) практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	умозаключения на основании поступающих информации и данных		
ОПК-1	Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	<p>Математический анализ; Алгебра; Аналитическая геометрия; Дискретная математика и математическая логика; Физика; Теория вероятностей и математическая статистика; Теория конечных графов; Дифференциальные уравнения; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Машинное обучение в телекоммуникациях; Математические модели в экономике; Аналитические методы математического моделирования; Модели мультисервисных сетей с приоритетами; Марковские процессы; Теоретическая механика; Дифференциальная геометрия и топология; Функциональный анализ; Компьютерная геометрия; Основы теории массового обслуживания; Компьютерная алгебра; Основы машинного обучения и нейронные сети; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);</p>	Преддипломная практика;
ОПК-2	Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Технологии искусственного интеллекта; Математические модели в экономике; Основы теории массового обслуживания; Аналитические методы математического моделирования; Модели мультисервисных сетей с приоритетами; Методы искусственного интеллекта; Методы машинного обучения; Вычислительные системы, сети и телекоммуникации; Машинное обучение в</p>	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		телекоммуникациях; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование;	
ОПК-3	Способен самостоятельно представлять научные результаты, составлять научные документы и отчеты	Математическое моделирование; Технологии искусственного интеллекта; Аналитические методы математического моделирования; Модели мультисервисных сетей с приоритетами; Методы искусственного интеллекта; Методы машинного обучения; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);	Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-4	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	Алгоритмы машинной графики и обработки изображений; Интеллектуальные системы; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i> ; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i> ; Основы теории массового обслуживания; Компьютерная алгебра; Основы машинного обучения и нейронные сети; Компьютерная геометрия; Машинное обучение в телекоммуникациях; Аналитические методы математического моделирования; Основы программирования; Технология программирования; Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Технологии искусственного интеллекта; Математические модели в экономике; Введение в программирование для мобильных платформ; Методы искусственного интеллекта; Управление проектами разработки информационных систем; Разработка информационно-аналитических систем; Методы машинного обучения;	Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-5	Способен понимать принципы работы	Вычислительные системы, сети и телекоммуникации;	Технологическая (проектно-технологическая) практика;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Реляционные базы данных; Интеллектуальные системы; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i> ; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i> ; Основы информационной безопасности; Компьютерная геометрия; Машинное обучение в телекоммуникациях; Архитектура компьютеров и операционные системы; Введение в программирование для мобильных платформ;	Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Вычислительные методы; Математическое моделирование; Имитационное моделирование; Технологии искусственного интеллекта; Введение в программирование для мобильных платформ; Модели мультисервисных сетей с приоритетами; 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; Интеллектуальные системы; <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i> ; <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i> ; Обработка данных и визуализация; Компьютерная алгебра; Основы машинного обучения и нейронные сети; Компьютерная геометрия; Машинное обучение в телекоммуникациях;	Технологическая (проектно-технологическая) практика; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	Архитектура компьютеров и операционные системы; Основы программирования;	Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
		<p>Технология программирования;  Введение в программирование для мобильных платформ;  Алгоритмы машинной графики и обработки изображений;  <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i>;  <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i>;  Обработка данных и визуализация;  Компьютерная алгебра;  Основы машинного обучения и нейронные сети;  Компьютерная геометрия;  Методы машинного обучения;  Машинное обучение в телекоммуникациях;</p>	<p>Технологическая (проектно-технологическая) практика;</p>
ПК-4	<p>Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p>	<p>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);  Вычислительные методы;  Математическое моделирование;  Имитационное моделирование;  Машинное обучение в телекоммуникациях;  Математические модели в экономике;  Аналитические методы математического моделирования;  Модели мультисервисных сетей с приоритетами;  <i>Компьютерный практикум по моделированию**</i>;  <i>Компьютерный практикум по информационным технологиям**</i>;  Основы теории массового обслуживания;  Методы машинного обучения;  <i>Практический курс профессионального перевода**</i>;  <i>Иностранный язык (дополнительные разделы)**</i>;  <i>Русский язык как иностранный (дополнительные разделы)**</i>;  <i>Практический курс профессионального перевода (русский язык как иностранный)**</i>;</p>	<p>Преддипломная практика;  Научно-исследовательская работа;</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
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

## 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](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](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](http://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».

2. Лабораторный практикум 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.*