

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.04.2026 15:28:45  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Медицинский институт**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **АНАЛИЗ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **31.05.01 ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

### **ЛЕЧЕБНОЕ ДЕЛО**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2026 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Анализ и визуализация данных» входит в программу специалитета «Лечебное дело» по направлению 31.05.01 «Лечебное дело» и изучается в 9 семестре 5 курса. Дисциплину реализует Кафедра биохимии имени академика Т.Т. Березова. Дисциплина состоит из 6 разделов и 16 тем и направлена на изучение современных методов анализа и визуализации данных в профессиональной деятельности; основных понятий и методов анализа и визуализации данных.

Целью освоения дисциплины является Целью освоения дисциплины «Анализ и визуализация данных» - формирование практических навыков применения базовых статистических методов для планирования, анализа и интерпретации в процессе научных исследований, в частности при разработке лекарственных препаратов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Анализ и визуализация 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)
ОПК-10	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-10.2 Умеет соблюдать правила информационной безопасности в профессиональной деятельности; ОПК-10.3 Способен использовать информационно-коммуникационные технологии, включая прикладное программное обеспечение, в том числе с применением технологий искусственного интеллекта, при решении задач профессиональной деятельности;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Анализ и визуализация данных» относится к факультативным дисциплинам блока ФТД образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Анализ и визуализация 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*
ОПК-10	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических	Биостатистика; Медицинская информатика; Доказательная медицина;	Анестезиология, реанимация, интенсивная терапия; Телемедицина; Методы анализа биомедицинских данных. Искусственный интеллект в

<b>Шифр</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики*</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики*</b>
	ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности		реализации задач практического здравоохранения; Основы 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 «Анализ и визуализация данных» составляет «1» зачетная единица.

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)
			9
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	2		2
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Анализ и визуализация данных» составляет «1» зачетная единица.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			9
Контактная работа, ак.ч.	34		34
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	2		2
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

Общая трудоемкость дисциплины «Анализ и визуализация данных» составляет «1» зачетная единица.

Таблица 4.3. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			9
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	34		34
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	2		2
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ак.ч.</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
	<b>зач.ед.</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Место и значение статистических методов в планировании исследований и анализе их результатов	1.1	Данные и описательная статистика. Качественные и количественные данные, группы сравнения, нулевая гипотеза и ошибки, факторы. Алгоритмы статистической обработки данных различных типов. Понятие о генеральной совокупности и выборке.	Данные и описательная статистика. Качественные и количественные данные, группы сравнения, нулевая гипотеза и ошибки, факторы. Алгоритмы статистической обработки данных различных типов. Понятие о генеральной совокупности и выборке.	ЛР
		1.2	Общие данные о языке R, подготовка и импорт данных в R-Studio. Описательная статистика в R-Studio, анализ выбросов.	Общие данные о языке R, подготовка и импорт данных в R-Studio. Описательная статистика в R-Studio, анализ выбросов.	ЛР
		1.3	Случайные величины. Функции распределения и плотности, математическое ожидание и дисперсии, независимость случайных величин. Примеры из экспертных отчетов FDA.	Случайные величины. Функции распределения и плотности, математическое ожидание и дисперсии, независимость случайных величин. Примеры из экспертных отчетов FDA.	ЛР
		1.4	Планирование исследований и экспериментов. Различные варианты дизайна исследований, установление причинно-следственных связей в активных и пассивных экспериментах. Генеральная совокупность и выборка, репрезентативная выборка, рандомизация. Мощность анализа. Оценка статистической мощности. Расчет размера (объема) выборки и оценка ее репрезентативности. Рандомизационные таблицы.	Планирование исследований и экспериментов. Различные варианты дизайна исследований, установление причинно-следственных связей в активных и пассивных экспериментах. Генеральная совокупность и выборка, репрезентативная выборка, рандомизация. Мощность анализа. Оценка статистической мощности. Расчет размера (объема) выборки и оценка ее репрезентативности. Рандомизационные таблицы.	ЛР
Раздел 2	Базовые принципы статистического анализа	2.1	Классические методы статистики. Законы распределения вероятностей, нормальность распределение. Параметрическая и непараметрическая статистика. Меры различий не связанных и связанных выборок (t-критерий и $\chi$ -квадрат, тест Фишера, U-критерий Манна -Уитни и др.).	Классические методы статистики. Законы распределения вероятностей, нормальность распределение. Параметрическая и непараметрическая статистика. Меры различий не связанных и связанных выборок (t-критерий и $\chi$ -квадрат, тест Фишера, U-критерий Манна -Уитни и др.).	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			Подбор закона и параметров распределения, проверка на нормальность. Сравнение зависимых и не зависимых выборок. Построение и анализ таблиц сопряженности.	таблиц сопряженности.	
		2.2	Дисперсионный анализ. Дисперсия и F-статистика. Понятие об однофакторном и многофакторном дисперсионном анализе, множественные сравнения. Проверка на нормальность распределения. One-way ANOVA, двухфакторный дисперсионный анализ, post-hoc анализ (критерий Тьюки и множественные сравнения).	Дисперсионный анализ. Дисперсия и F-статистика. Понятие об однофакторном и многофакторном дисперсионном анализе, множественные сравнения. Проверка на нормальность распределения. One-way ANOVA, двухфакторный дисперсионный анализ, post-hoc анализ (критерий Тьюки и множественные сравнения).	ЛР
		2.3	Корреляционный и регрессионный анализ. Принципы анализа зависимостей между количественными переменными, понятие о линейных и нелинейных регрессионных моделях. Расчет и интерпретация коэффициентов R и R <sup>2</sup> . Построение простых регрессионных моделей, имитационное моделирование. Оценка качества модели.	Корреляционный и регрессионный анализ. Принципы анализа зависимостей между количественными переменными, понятие о линейных и нелинейных регрессионных моделях. Расчет и интерпретация коэффициентов R и R <sup>2</sup> . Построение простых регрессионных моделей, имитационное моделирование. Оценка качества модели.	ЛР
		2.4	Факторный и кластерный анализ. Теоретическая часть. Принцип метод главных компонент (PCA) кластерного анализа. Алгоритмы разделения и иерархической кластеризации. Расстояния. Факторы. Сокращение числа переменных.	Факторный и кластерный анализ. Теоретическая часть. Принцип метод главных компонент (PCA) кластерного анализа. Алгоритмы разделения и иерархической кластеризации. Расстояния. Факторы. Сокращение числа переменных.	ЛР
Раздел 3	Избранные методы статистического анализа	3.1	Анализ зависимостей «доза-время-эффект». Основные понятия токсикометрии (LC/EC, NOEC, LOEC), пробит-анализ и анализ выживаемости. Изучение пакет drc. Построение кривых «доза-эффект», расчет LC/EC. Модели пробит- и логит-регрессии. Построение кривых Каплана-Мейера.	Анализ зависимостей «доза-время-эффект». Основные понятия токсикометрии (LC/EC, NOEC, LOEC), пробит-анализ и анализ выживаемости. Изучение пакет drc. Построение кривых «доза-эффект», расчет LC/EC. Модели пробит- и логит-регрессии. Построение кривых Каплана-Мейера.	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		3.2	Логистическая регрессия и дискриминационный анализ. Понятие о классификационном анализе, ROC-анализ. Практическая часть. Подбор и построение моделей, построение и интерпретация ROC-кривых.	Логистическая регрессия и дискриминационный анализ. Понятие о классификационном анализе, ROC-анализ. Практическая часть. Подбор и построение моделей, построение и интерпретация ROC-кривых.	ЛР
Раздел 4	Представление результатов статистического анализа	4.1	Описание статистических процедур, и представление результатов статистического анализа. Представление результатов применения статистических методов в статьях, публикуемых в медицинских журналах. Разбор руководства SAMPLE.	Описание статистических процедур, и представление результатов статистического анализа. Представление результатов применения статистических методов в статьях, публикуемых в медицинских журналах. Разбор руководства SAMPLE.	ЛР
		4.2	Визуализация данных. Принципы визуализации для разных типов данных. Базовые графические возможности R: диаграммы рассеяния, гистограммы, box-plot, круговые и столбиковые диаграммы, графические параметры. Подготовка графиков к публикации.	Визуализация данных. Принципы визуализации для разных типов данных. Базовые графические возможности R: диаграммы рассеяния, гистограммы, box-plot, круговые и столбиковые диаграммы, графические параметры. Подготовка графиков к публикации.	ЛР
Раздел 5	Место и значение статистических методов в разработке лекарств	5.1	Определение статистики. Статистических принципы разработки лекарственных средств на разных этапах жизненного цикла лекарственного препарата: разработка, производство и контроль качества, доклинические и клинические исследования.	Определение статистики. Статистических принципы разработки лекарственных средств на разных этапах жизненного цикла лекарственного препарата: разработка, производство и контроль качества, доклинические и клинические исследования.	ЛР
		5.2	Экспертиза статистических аспектов в регистрационном досье лекарственного препарата	Экспертиза статистических аспектов в регистрационном досье лекарственного препарата	ЛР
Раздел 6	Поиск и анализ биомедицинской информации	6.1	Использование наиболее популярных баз данных для поиска биомедицинской информации. Алгоритм PICO. Структура поиска для информации для обзора литературы и клинико-фармакологического анализа.	Использование наиболее популярных баз данных для поиска биомедицинской информации. Алгоритм PICO. Структура поиска для информации для обзора литературы и клинико-фармакологического анализа.	ЛР

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
		6.2	Вводная информация о систематическом обзоре литературы и мета-анализе. Принципы проведения систематических обзоров и мета-анализов. Возможности применения искусственного интеллекта для поиска и анализа данных биомедицинской информации	Вводная информация о систематическом обзоре литературы и мета-анализе. Принципы проведения систематических обзоров и мета-анализов. Возможности применения искусственного интеллекта для поиска и анализа данных биомедицинской информации	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)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) 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.	

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

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Основы статистического анализа в медицине : учебное пособие / В.М. Алексеева, О.А. Манерова, В.В. Козлов [и др.] ; под ред. В.А. Решетникова. - Москва : Медицинское информационное агентство, 2020. - 176 с. : ил.

2. Статистические методы анализа: учебное пособие / Е. А. Лукьянова, Т.В. Ляпунова, Е.М. Шимкевич. - Электронные текстовые данные. - Москва: РУДН, 2020. - 117 с.: ил.

### Дополнительная литература:

1. Кельберт Марк Яковлевич.

Вероятность и статистика в примерах и задачах. Т. 2. Марковские цепи как отправная точка теории случайных процессов и их приложения / М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов ; Пер. с англ. Л. Сахно; Под ред. Ю.Мишуры. - М. : МЦНМО, 2010. - 560 с. : ил.

2. Ледащева Татьяна Николаевна.

Компьютерная обработка статистических данных = Computer Processing of Statistic Data : практикум : учебно-методическое пособие / Т. Н. Ледащева, В. Е. Пинаев. - Электронные текстовые данные. - Москва : РУДН, 2021. - 76 с. : ил. - Книга на английском языке.

URL: [https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link\\_FindDoc&id=498524&idb=0](https://mega.rudn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=Link_FindDoc&id=498524&idb=0)

### 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

<https://mega.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 «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Анализ и визуализация данных».

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

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Кузнецова Ольга

Матвеевна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Заведующий кафедрой

*Должность БУП*

*Подпись*

Покровский Вадим

Сергеевич

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заведующий кафедрой

*Должность, БУП*

*Подпись*

Стуров Николай

Владимирович

*Фамилия И.О.*