

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.04.2026 10:17:58
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

БИОСТАТИСТИКА

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

06.03.01 БИОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

БИОМЕДИЦИНА

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Биостатистика» входит в программу бакалавриата «Биомедицина» по направлению 06.03.01 «Биология» и изучается в 3 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Кафедра медицинской информатики и телемедицины. Дисциплина состоит из 3 разделов и 9 тем и направлена на изучение основных статистических методов, применяемых для обработки медицинских данных.

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов понимания и целостного восприятия базовой концепции биостатистики и концепции доказательств в медицине, клинической и статистической значимости результатов исследований, приобретение знаний о современных информационных технологиях, тенденций их развития, выработка навыков построения информационных моделей, проведения анализа полученных результатов, в фармакологических, медико-биологических, экспериментальных и клинических исследованиях, выработка навыков представления данных и анализа результатов собственных исследований с применением методов описательной и аналитической статистики, владение статистической терминологией.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Биостатистика» 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 Эффективно использует цифровые средства для поиска, анализа и передачи информации; УК-12.2 Оценивает достоверность полученных данных и обоснованно строит логические умозаключения;
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	ОПК-7.1 Понимает принципы работы современных информационных технологий, необходимых для решения задач профессиональной деятельности; ОПК-7.2 Использует современные информационные технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации, необходимой для решения стандартных профессиональных задач;
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с	ОПК-8.1 Использует современное оборудование в полевых и лабораторных условиях; ОПК-8.3 Применяет математические методы для обработки экспериментальных данных, оценки достоверности и значимости полученных результатов;

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	современным оборудованием, анализировать полученные результаты.	

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Биостатистика» 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 «Биостатистика».

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	Цифровая грамотность;	Основы биоинформатики; Искусственный интеллект в биологии и медицине;
ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	Получение первичных навыков научно-исследовательской работы;	Получение первичных навыков исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Основы биоинформатики; Искусственный интеллект в биологии и медицине;
ОПК-8	Способен использовать методы сбора, обработки, систематизации и представления полевой и лабораторной информации, применять навыки работы с современным оборудованием,	Клеточная биология; Зоология беспозвоночных; Микология и альгология; Высшие растения; Гистология; Зоология позвоночных; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы;	Физиология человека и животных; Аналитическая химия; Микробиология; Биохимия; Генетика; Физиология растений; Биофизика; Вирусология;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	анализировать полученные результаты.		Геномика и протеомика; Основы биоинформатики; Получение первичных навыков научно-исследовательской работы в лабораториях биомедицинского профиля; Практика по профилю профессиональной деятельности;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Биостатистика» 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)
			3
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	57		57
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	57		57
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	60		60
<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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Описательные методы биостатистики	1.1	Основные понятия биостатистического исследования	Определение генеральной совокупности. Выборка (репрезентативная, случайная). Единица наблюдения. Признаки (количественные, качественные, порядковые). Переменные (независимые, зависимые). Шкалы измерения (номинальная, порядковая, интервальная, относительная). Параметры и статистики. Систематическая и случайная ошибки. Фактор и отклик. Ковариата и стратификация. Смещение (confounding) и взаимодействие. Эффект вмешательства и эффект плацебо. Планирование исследования. Задачи статистического анализа. Интерфейс программы RStudio. Библиотеки R (tidyverse, car, DescTools, corrplot, psych и др.) Функции R (read.csv, read.table, read_excel, data.frame, factor, str, glimpse, summary)	СЗ
		1.2	Формы представления статистических данных	Построение вариационного ряда. Ранжирование данных. Составление таблиц частот (абсолютных, относительных, накопленных). Построение интервального ряда. Группировка данных (выбор числа интервалов, ширины интервала). Использование столбчатых диаграмм (гистограмм). Построение полигона частот. Применение круговых (секторных) диаграмм. Изображение коробчатой диаграммы (ящик с усами, boxplot). Линейные графики и диаграммы рассеяния. Стеблевой график (stem-and-leaf plot). Накопленные частоты (кумулята, огива). Представление данных в виде тепловых карт. Использование таблиц сопряженности (двумерное и многомерное распределение). Функции R (table, prop.table, addmargins, hist, boxplot, plot, ggplot, geom_histogram, geom_boxplot, geom_bar, geom_point, qplot, stem, mosaicplot)	СЗ
		1.3	Описательная статистика	Вычисление мер центральной тенденции (Среднее арифметическое, Медиана, Мода). Расчёт мер изменчивости (рассеяния) (Размах, Межквартильный размах (IQR), Дисперсия (выборочная и генеральная), Стандартное отклонение, Коэффициент вариации. Оценка формы распределения: (Асимметрия (коэффициент асимметрии), Эксцесс (крутость, островершинность). Вычисление позиционных характеристик	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				(квартили, децили, перцентили). Стандартизация данных (z-преобразование). Построение доверительных интервалов для среднего. Использование правил «трёх сигм» (эмпирическое правило для нормального распределения). Анализ выбросов (определение, критерии). Резюмирование данных в виде сводных статистик (mean±sd, median [IQR]). Функции R (mean, median, sd, var, min, max, range, quantile, IQR, summary, psych::describe, moments::skewness, moments::kurtosis, scale)	
Раздел 2	Вероятностные модели и проверка гипотез	2.1	Законы распределения и их применение в исследовании	Дискретные законы распределения (Биномиальный, Пуассона). Непрерывные законы распределения (Нормальный закон распределения, Хи-квадрат, Стьюдента, Фишера) Функции R (rnorm, dnorm, pnorm, qnorm, rbinom, dbinom, pbinom, qbinom, rpois, dpois, ppois, qpois, rt, dt, pt, qt, rf, df, pf, qf, rchisq, dchisq, pchisq, qchisq, shapiro.test, nortest::ad.test, ks.test, qqnorm, qqline, stat_qq, stat_qq_line)	СЗ
		2.2	Статистические гипотезы	Формулирование нулевой (H_0) и альтернативной (H_1) гипотез Выбор уровня значимости (α). Определение критической области. Расчёт тестовой статистики. Применение односторонних и двусторонних критериев. Вычисление р-значения. Принятие или отклонение нулевой гипотезы Оценка ошибок первого (α) и второго (β) рода. Расчёт статистической мощности Определение необходимого размера выборки. Функции R (t.test, wilcox.test, chisq.test, pwr::pwr.t.test, pwr::pwr.anova.test, pwr::pwr.chisq.test, power.t.test, pbinom, p.adjust, p.adjust.methods)	СЗ
Раздел 3	Анализ различий и зависимостей	3.1	Сравнение групп	Сравнение средних в двух выборках для нормально распределённых величин. (Парный и непарный критерии Стьюдента). Проверка равенства средних значений. Применение t-критерия Стьюдента. Оценка размера эффекта. Учёт гомогенности дисперсий. Интерпретация доверительных интервалов разности средних. Функции R (t.test, wilcox.test, pairwise.t.test, pwr::pwr.t.test)	СЗ
		3.2	Дисперсионный анализ	Классический дисперсионный анализ. Однофакторный. Двухфакторный (перекрестная и иерархическая модели.) Разложение общей вариативности признака. Оценка межгрупповой и внутригрупповой дисперсии. Вычисление F-	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				отношения. Проверка влияния одного или нескольких факторов. Анализ взаимодействия факторов (двухфакторный ANOVA). Оценка доли объяснённой дисперсии (эта-квадрат). Функции R (aov, anova, summary.aov, TukeyHSD, pairwise.t.test, car::leveneTest, oneway.test, pwr::pwr.anova.test)	
		3.3	Выявление связи между категориальными переменными	Построение таблиц сопряжённости. Расчёт наблюдаемых и ожидаемых частот. Применение критерия хи-квадрат (χ^2). Измерение тесноты связи (коэффициенты Фи, Крамера, сопряжённости Пирсона). Расчёт коэффициента Юла для таблиц сопряжённости 2×2 (дихотомические признаки). Функции R (table, xtabs, chisq.test, fisher.test, DescTools::CramerV, DescTools::YuleCoefficient, vcd::assocstats, mosaic::mosaic)	СЗ
		3.4	Анализ зависимости количественных переменных	Изучение линейной и нелинейной взаимосвязи. Расчёт коэффициента корреляции Пирсона. Применение ранговой корреляции Спирмена. Построение диаграммы рассеяния. Оценка значимости корреляции. Простая линейная регрессия. Вычисление коэффициента детерминации (R^2). Функции R (cor, cor.test, lm, summary.lm, predict.lm, corrplot::corrplot, ggplot, geom_smooth, car::vif, plot.lm)	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)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 20 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект мебели, технические средства: мультимедийный проектор Epson EB-965H, Моноблок Acer Aspire C24-865, Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/ Office 365,)
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.	Комплект мебели, технические средства: мультимедийный проектор Epson EB-965H, Моноблок Acer Aspire C24-865, Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в том числе MS Office/ Office 365)

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Лукьянова Е.А., Шимкевич Е.М., Ляпунова Т.В. Статистические методы анализа: учебное пособие - Москва: РУДН, 2020. - 117 с.: ил. - ISBN 978-5-209-10394-3: 158.10.
2. Лукьянова Е.А., Ляпунова Т.В., Шимкевич Е.М. Биостатистика. Планирование исследований. Описание данных.: учебно-методическое пособие. - Электронные текстовые данные. - Москва: РУДН, 2020. - 32 с. - ISBN 978-5-209-10559-6: 49.97.;
3. Токсонбаев С.С., Лукьянова Е.А., Проценко В.Д. Элементы статистики и анализа

данных с использованием пакета прикладных программ R: учебное пособие / - М.: Изд-во РУДН, 2019. - 115 с. - ISBN 978-5-209-08745-8: 66.94.

Дополнительная литература:

1. Афанасьев, В. Н. Статистическая методология в научных исследованиях : учебное пособие / В. Н. Афанасьев, Н. С. Еремеева, Т. В. Лебедева. — Оренбург : ОГУ, 2017. — 245 с. — ISBN 978-5-7410-1703-6. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110604>

2. Ларионова, И. А. Статистика: введение в регрессионный анализ: временные ряды : учебное пособие / И. А. Ларионова. — Москва: МИСИС, 2016. — 75 с. — ISBN 978-5-87623-936-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93609>

3. Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва: МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108113>

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

- 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 «Биостатистика».

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Лукьянова Елена
Анатольевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Столяр Валерий
Леонидович [М]
Заведующий кафедрой

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой

Должность, БУП

Подпись

Азова Мадина
Мухамедовна

Фамилия И.О.