

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Балтийский федеральный университет имени Иммануила
Канта»
Высшая школа медицины
Образовательно-научного кластера «Институт медицины и наук о жизни»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**«Медицинская статистика»
«Medical statistics»**

Шифр: 31.05.01

**Направление подготовки: «Лечебное дело» / General medicine» (на английском
языке)**

Профиль: «Лечебное дело»

Квалификация (степень) выпускника: специалист

Калининград
2023

Лист согласования

Составитель: Башашина К.В., старший преподаватель.

СОГЛАСОВАНО:

Рабочая программа утверждена на заседании Ученого совета ОНК «Институт медицины и наук о жизни»

Протокол № 1 от « 17 » января 2023 г.

Руководитель ОНК «Институт медицины и наук о жизни», доктор
медицинских наук

Руководитель образовательных программ Высшей школы
медицины ОНК

«Институт медицины и наук о жизни»

М.А. Агапов

П.И.к.Бабакишиева

Содержание

1. Наименование дисциплины «Медицинская статистика»/«Medical statistics».
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.
4. Виды учебной работы по дисциплине.
5. Содержание дисциплины, в том числе практической подготовки в рамках дисциплины, структурированное по темам.
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.
7. Методические рекомендации по видам занятий
8. Фонд оценочных средств
 - 8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины
 - 8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля
 - 8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине
 - 8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1.Наименование дисциплины: «Медицинская статистика»/«Medical statistics».

Цель дисциплины: формирование у студентов научного математического мышления; расширение и углубление фундаментальной подготовки студентов, обеспечивающей возможность овладения современными математическими методами, используемыми в медико-биологических исследованиях; развитие понятийной математической базы и формирования высокого уровня математической подготовки, необходимых для решения теоретических и прикладных задач медицинской биохимии.

2.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы УК-1; УК-2; ПК-6

Код компетенции	Результаты освоения образовательной программы (ИДК)	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Выбирает источники информации и осуществляет поиск информации для решения поставленных задач	Знать: — основные понятия и методы математической статистики, необходимые для решения профессиональных задач. Уметь: использовать математические методы при сборе информации, ее обработке, представлении и прогнозировании результатов изучаемых явлений. Владеть: — методикой исследования статистических данных.
	УК-1.2. Демонстрирует умение рассматривать различные точки зрения и выявлять степень доказательности на поставленную задачу	
	УК-1.3. Определяет рациональные идеи для решения поставленных задач	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знает действующие правовые нормы, имеющихся ресурсов и ограничений; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы,	Знать: — основные понятия и методы корреляционного анализа, необходимые для решения профессиональных задач.

	<p>обеспечивающих ее достижение; технологию проектирования ожидаемых результатов решения поставленных задач.</p> <p>УК-2.2. Умеет проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений; качественно решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности.</p> <p>УК-2.3. Владеет навыками проектирования, решения и публичного представления результатов решения задач исследования, проекта, деятельности.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — решать профессиональные задачи, используя методы корреляционного анализа. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками статистической обработки результатов.
<p>ПК-6. Способен к участию в решении научно-исследовательских и профессиональных задач, представлению их результатов в виде публикаций и научно-практических мероприятиях</p>	<p>ПК-6.1. Применяет алгоритм и методику проведения научно-практических исследований</p> <p>ПК-6.2. Проводит анализ научной литературы и результатов научного исследования, оценивает уровень</p> <p>ПК-6.3. Проводит анализ и готовит материалы для представления их результатов в виде публикаций и на научно-практических мероприятиях</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — основные понятия и методы регрессионного анализа, необходимые для решения профессиональных задач <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — решать профессиональные задачи, используя методы регрессионного анализа. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза в применении к решению профессиональных задач.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Медицинская статистика»/«Medical statistics» представляет собой дисциплину Б1.В.ДВ.01.01 части блока дисциплин подготовки студентов.

4. Виды учебной работы по дисциплине.

Виды учебной работы по дисциплине зафиксированы учебным планом основной профессиональной образовательной программы по указанному направлению и профилю, выражаются в академических часах. Часы контактной работы и самостоятельной работы

студента и часы, отводимые на процедуры контроля, могут различаться в учебных планах ОПОП по формам обучения. Объем контактной работы включает часы контактной аудиторной работы (практические занятия), контактной внеаудиторной работы (контроль самостоятельной работы), часы контактной работы в период аттестации. Контактная работа, в том числе может проводиться посредством электронной информационно-образовательной среды университета с использованием ресурсов сети Интернет и дистанционных технологий

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Исходя из рамок, установленных учебным планом по трудоемкости и видам учебной работы по дисциплине, преподаватель самостоятельно выбирает тематику занятий по формам и количеству часов проведения контактной работы: учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации преподавателем и (или) занятия семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с преподавателем, в том числе индивидуальные консультации (по курсовым работам/проектам – при наличии курсовой работы/проекта по данной дисциплине в учебном плане). Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Descriptive statistics	General population and sample. The representativeness of the sample. Statistical distribution. Polygon and histogram. Numerical characteristics of the sample (sample means, sample variance, sample corrected variance). Empirical distribution function. Methods for calculating the summary characteristics of the sample. Ordinary, initial and central empirical moments. Empirical and leveling frequencies. Construction of a normal curve based on experimental data.
2	Estimation and hypothesis testing	Statistical estimates of distribution parameters. general average. Sample mean. general dispersion. Sample variance. Confidence probability. Confidence interval. Evaluation of the deviation of the empirical distribution from the normal. Statistical hypotheses. Errors of the first and second kind. Statistical criterion for testing the null hypothesis. Critical area. Area of acceptance of the hypothesis. Finding the critical region. The power of the criterion. Comparison of two variances of normal populations. Comparison of the corrected sample variance with the hypothetical population variance of a normal population. Comparison of two averages of normal populations whose variances are known (independent samples). Comparison of two means of randomly distributed populations (large independent samples). Comparison of two means of normally distributed populations whose variances are unknown and the same (small independent samples). Comparison of the sample mean and the hypothetical population mean of a normally distributed population. Determining the

		minimum sample size when comparing the sample and hypothetical general averages. Comparison of several variances of normal populations for samples of different sizes. Comparison of several variances of normal populations over samples of the same size. Testing the hypothesis about the significance of the sample correlation coefficient. Testing the hypothesis about the normal distribution of the general population.
3	Correlation and regression analysis	Functional, statistical and correlation dependencies. Regression equation. Finding the parameters of the sample equation of a straight regression line on ungrouped data. Correlation table. Finding the parameters of the sample equation of a straight regression line from grouped data. Correlation coefficient. Sample correlation ratio. Curvilinear correlation. Multiple Correlation.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуемая тематика учебных занятий в форме контактной работы:

Рекомендуемая тематика практических занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторной работы
1.	Descriptive statistics	Polygon and histogram.
2.	Descriptive statistics	Numerical characteristics of the sample.
3.	Descriptive statistics	Numerical characteristics of the sample.
4.	Descriptive statistics	Numerical characteristics of the sample.
5.	Estimation and hypothesis testing	Confidence intervals
6.	Estimation and hypothesis testing	Confidence intervals
7.	Estimation and hypothesis testing	Fisher's criterion
8.	Estimation and hypothesis testing	Fisher and Student's criteria
9.	Estimation and hypothesis testing	Student's criterion
10.	Estimation and hypothesis testing	Pearson's criterion.
11.	Estimation and hypothesis testing	Pearson's criterion.
12.	Correlation and regression analysis	Linear correlation.
13.	Correlation and regression analysis	Linear regression.

Требования к самостоятельной работе студентов

Выполнение домашнего задания, предусматривающего решение задач, выполнение упражнений, выдаваемых на лабораторных занятиях, по следующим темам: Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки. Доверительные интервалы. Критерии Фишера и Стьюдента. Критерий Пирсона. Линейная корреляция. Линейная регрессия.

7. Методические рекомендации по видам занятий

Практические и семинарские занятия.

На лабораторных и семинарских занятиях в зависимости от темы занятия выполняется поиск информации по решению проблем, практические упражнения,

контрольные работы, выработка индивидуальных или групповых решений, итоговое обсуждение с обменом знаниями, участие в круглых столах, разбор конкретных ситуаций, командная работа и т.п.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа осуществляется в виде изучения литературы, эмпирических данных по публикациям и конкретным ситуациям из практики, подготовке индивидуальных работ, работа с лекционным материалом, самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины; поиск и обзор литературы и электронных источников; чтение и изучение учебника и учебных пособий.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или её части)	Оценочные средства по этапам формирования компетенций
		текущий контроль по дисциплине
Описательная статистика.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;	Контрольная работа
Теория оценок и гипотез.	УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3;	Контрольная работа
Элементы корреляционного и регрессионного анализа.	ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3	Контрольная работа

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности в процессе текущего контроля

Типовые задания практических, контрольных работ и проектов:

По теме №1. Описательная статистика.

1. Из большой группы предприятий одной из отраслей промышленности случайным образом отобрано 30, по которым получены показатели основных фондов (в млн. руб.): 3, 4, 2, 3, 3, 6, 5, 2, 4, 7, 5, 5, 3, 4, 3, 2, 6, 7, 5, 4, 3, 4, 5, 7, 6, 2, 3, 6, 6, 4. Составить дискретное статистическое распределение выборки, распределение относительных частот, построить полигон частот.

2. Выборочно обследовано 26 предприятий лёгкой промышленности по валовой продукции. Получены следующие результаты (в млн. руб.):

15,0; 16,4; 17,8; 18,0; 18,4; 19,2; 19,8; 20,2; 20,6; 20,6;
20,6; 21,3; 21,4; 21,7; 22,0; 22,2; 22,3; 22,7; 23,0; 24,2;

24,2; 25,1; 25,3; 26,0; 26,5; 27,1.

Составить интервальное распределение выборки с началом 15,0 и длиной частичного интервала 2,5. Построить гистограмму частот.

По теме №2. Теория оценок и гипотез.

1. Случайная величина X (число семян сорняков в пробе зерна) распределена по закону Пуассона. Ниже приведено распределение семян сорняков в $n = 1000$ пробах:

x_i 0 1 2 3 4 5 6 (кол-во семян сорняков в одной пробе)
 n_i 405 366 175 40 8 4 2 (кол-во проб)

Методом моментов найти точечную оценку неизвестного параметра λ распределения. ($\lambda^* = 0,9$)

2. Найти доверительный интервал для оценки мат. ожидания при известной дисперсии $\sigma^2 = 2$. Доверительная вероятность $\beta = 0,95$. Считается, что выборка распределена нормально.

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
 1 0 2 1 4 6 8 11 11 2 4 (5,93; 7,03)

3. Дана выборка нормально распределённой случайной величины:

x_i -1 0 1 3
 n_i 4 2 6 4

Найти доверительный интервал для оценки мат. ожидания с доверительной вероятностью $\beta = 0,99$ при неизвестной дисперсии. (-0,231; 1,981)

По теме 3. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.

Курение считается основным фактором, предрасполагающим к хроническим обструктивным заболеваниям легких. Что касается пассивного курения, оно таким фактором не считается. Была исследована проходимость дыхательных путей у некурящих, пассивных и активных курильщиков. Для характеристики состояния дыхательных путей взяли один из показателей функции внешнего дыхания — максимальную объемную скорость середины выдоха. Уменьшение этого показателя — признак нарушения проходимости дыхательных путей. Данные обследования представлены в таблице.

Группа		Число обследованных	Максимальная объемная скорость середины выдоха, л/с	
			Среднее	Стандартное отклонение
Некурящие	Работающие в помещении, где не курят	200	3,17	0,74
	Работающие в накуренном помещении	200	2,72	0,71
Курящие	Выкуривающие небольшое число сигарет	200	2,63	0,73
	Выкуривающие среднее число сигарет	200	2,29	0,70
	Выкуривающие большое число сигарет	200	2,12	0,72

Можно ли считать максимальную объемную скорость середины выдоха одинаковой во всех группах? Воспользуйтесь методом дисперсионного анализа.

Постройте графики для приведенных наборов данных. Найдите линии регрессии и коэффициенты корреляции.

X	30	30	40	40	
Y	37	47	50	60	

8.3. Перечень вопросов и заданий для промежуточной аттестации по дисциплине

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Дайте определение случайной величины.
2. Дайте определение дискретной случайной величины.
3. Дайте определение функции распределения случайной величины.
4. Запишите формулу плотности вероятности для нормального (гауссова) распределения.
5. Дайте определение и запишите формулу для математического ожидания дискретной случайной величины.
6. Дайте определение генеральной совокупности.
7. Дайте определение и запишите формулы для выборочного среднего и выборочной дисперсии.
8. Запишите формулу для смещенной и несмещенной оценки дисперсии.

8.4. Планируемые уровни сформированности компетенций обучающихся и критерии оценивания

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня (этапы формирования компетенции, критерии оценки сформированности)	Пятибалльная шкала (академическая) оценка	Двухбалльная шкала, зачет	БРС, % освоения (рейтинговая оценка)
Повышенный	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического и прикладного характера на основе изученных	отлично	зачтено	86-100

		методов, приемов, технологий			
Базовый	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу с большей степени самостоятельности и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	хорошо		71-85
Удовлетворительный (достаточный)	Репродуктивная деятельность	Изложение в пределах задач курса теоретически и практически контролируемого материала	удовлетворительно		55-70
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня		неудовлетворительно	не зачтено	Менее 55

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Основная литература

В ЭБС "Консультант студента" не содержится литературы по данной дисциплине на английском языке.

Дополнительная литература

1. Remizov, A. N. Medical and biological physics : textbook / Remizov A. N. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 576 с. - ISBN 978-5-9704-5943-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970459430.html> (дата обращения: 02.04.2023). - Режим доступа : по подписке.
2. Omelchenko, V. P. Medical Informatics : textbook / Omelchenko V. P. , Demidova A. A. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. - 480 с. - ISBN 978-5-9704-5585-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455852.html> (дата обращения: 02.04.2023). - Режим доступа : по подписке.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- Электронно-библиотечная система (ЭБС) Кантитана (<https://elib.kantiana.ru/>)
- Электронная библиотечная система Консультант студента <https://www.studentlibrary.ru/>

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Программное обеспечение обучения включает в себя:

- система электронного образовательного контента БФУ им. И. Канта – www.lms-3.kantiana.ru, обеспечивающую разработку и комплексное использование электронных образовательных ресурсов;
- серверное программное обеспечение, необходимое для функционирования сервера и связи с системой электронного обучения через Интернет;
- установленное на рабочих местах студентов ПО: Microsoft Windows 7, Microsoft Office Standart 2010, антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для проведения занятий лекционного типа, практических и семинарских занятий используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные техническими средствами обучения – мультимедийной проекционной техникой.

Для проведения лабораторных работ, (практических занятий – при необходимости) используются специальные помещения (учебные аудитории), оснащенные специализированным лабораторным оборудованием: персональными компьютерами с возможностью выхода в интернет и с установленным программным обеспечением, заявленным в п.11.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения (учебные аудитории), оборудованные специализированной мебелью (для обучающихся), меловой / маркерной доской.

Для организации самостоятельной работы обучающимся предоставляются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья университетом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.