

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**Донецкий национальный медицинский университет им. М.Горького
Кафедра медицинской физики, математики и информатики**

УТВЕРЖДЕНО:

И.о. ректор, член-корр, профессор

 Г.А. Игнатенко

« 05 » сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Медицинская статистика и информационные технологии в науке
для аспирантов**

Донецк
2017

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине «Медицинская статистика и информационные технологии в науке»

2. Цель и задачи учебной дисциплины

Цель – овладеть современными стандартами доказательной медицины и методами биостатистики, связанными с организацией и проведением клинических исследований, заложить основы формирования навыков обобщения и анализа медико-биологических, клинических и экологических данных, а также использования современных информационных технологий в практической работе научного сотрудника.

Задачи:

- получить навыки критического оценивания и представления данных;
- овладеть теоретическими основами биостатистики и современными принципами анализа медико-биологической и фармацевтической информации;
- уметь определять и анализировать основные биостатистические показатели и критерии;
- овладеть методическими и теоретическими основами формирования статистических совокупностей для дальнейшего анализа;
- оценивать результаты анализа по отдельным критериям и во взаимосвязи с влияющими на них факторами.

2. Учебно-тематический план освоения дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

Содержание рабочей программы учебной дисциплины

Модуль 1. Основы биостатистики и доказательной медицины

Содержательный модуль 1.1. Введение в биостатистику. Эпидемиологические исследования и их анализ

Тема 1.1.1 Введение и структура медицинской, биологической статистики. Введение и структура биостатистики. Цели курса. Структура курса. Основные задачи и составляющие доказательной медицины. Доказательная медицина в профессиональной деятельности врача

Тема 1.1.2. Работа с биомедицинскими данными. Цель исследования. Определение факторов, критериев и ограничений исследования. Формулировка прикладной цели исследования. Выбор методов анализа данных. Типы данных. Работа в статистическом пакете *MedStat*. Ввод данных, проверка ошибок и выбросов. Точечная и интервальная оценки случайной величины. Доверительный интервал для количественных и качественных (альтернативное распределение) признаков

Содержательный модуль 1.2. Аналитическая статистика

Тема 1.2.1. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии. Проверка гипотез о законах распределения. Обоснование уровня значимости. Надежность критерия. Мощность критерия. Параметрические и непараметрические критерии. Сравнение средних значений количественного признака для двух выборок. Методы сравнения для связанных и независимых выборок. Сравнение частоты проявлений признака для двух совокупностей

Тема 1.2.2. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Методы множественных сравнений. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Множественные сравнения для количественных признаков. Анализ таблиц сопряженности. Множественные сравнения для качественных признаков (критерий МЛГ)

Тема 1.2.3. Функциональная и статистическая связь между признаками. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками. Понятие функциональной и

статистической связи между признаками. Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции. Корреляционный и причинно-следственная связь между признаками

Тема 1.2.4. Регрессионный анализ. Методы построения однофакторной и многофакторной линейной регрессионной модели. Логистические регрессионные модели. Методы построения однофакторной и многофакторной линейной регрессионной модели. Логистические регрессионные модели. Четырехпольные таблицы. Точность, чувствительность и специфичность модели. Судьба ложноположительных и ложноотрицательных результатов прогнозирования. Отношение правдоподобия результатов теста

Тема 1.2.5. Количественная оценка клинического эффекта. Количественная оценка клинического эффекта: абсолютный риск (АР), снижение абсолютного риска (САР), отношения рисков (ОР), количество больных, нуждающихся в лечении (КБНЛ), отношение шансов (ОШ)

Тема 1.2.6. Методы стандартизации данных. Стандартизированные показатели. Стандартизация данных. Понятие общих, специальных и частных коэффициентов. Погрешности, связанные с использованием общих коэффициентов и методы их элиминации. Методы стандартизации данных. Прямой, косвенный и обратный методы стандартизации данных, расчет стандартизованных коэффициентов

Тема 1.2.7. Анализ таблиц дожития. Построение кривых выживаемости. Методы анализа таблиц выживаемости. Цензурированные данные. Отображение данных выживаемости. Сравнение кривых выживаемости

Тема 1.2.8. Ряды динамики и их анализ. Компоненты и свойства временного ряда: тренд, сезонная вариация, вторая циклическая вариация, случайная вариация, серийная корреляция. Основные приемы анализа динамического ряда, определение тренда

Тема 1.2.9. Построение плана исследования. Основные типы планов. Определение размера и структуры выборки. Выбор методов устранения субъективности. Слепой метод. Двойной слепой метод. Рандомизация. Методы рандомизации. Выбор дизайна. Перекрестный дизайн. Факторный дизайн. Когортные исследования. Мультицентровые испытания. Исследование "случай-контроль". Контрольные карты. Клинические испытания. Основные фазы исследования. Понятие размера и структуры выборки. Основные этапы при планировании эксперимента. Расчет размера выборки (сравнение двух частей). Расчет размера выборки (сравнение средних)

Тема 1.2.10. Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем (Hinari, Medline, BioMed, Clinical Evidence). Мета-анализы и систематические обзоры. Требования к оформлению научных публикаций. Анализ журнальной статьи

2.2. Распределение видов учебной работы по темам дисциплины

Наименование модуля и тем	Количество часов				Самостоятельная работа
	Всего	аудиторная работа			
		Л	ПЗ	ЛР	
МОДУЛЬ 1. Основы биостатистики и доказательной медицины	4 зет / 144 ч	-	23	-	121
БЛОК 1. Медицинская статистика, цели и задачи. Значение статистических методов анализа для клинической эпидемиологии и доказательной медицины. Построение плана исследования. Основные типы планов. Определение размера и структуры выборки	12		2		10
БЛОК 2. Работа с биомедицинскими данными. Ти-	12		2		10

пы данных. Точечная и интервальная оценки случайной величины. Доверительный интервал для количественных и качественных (альтернативное распределение) признаков					
БЛОК 3. Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии. Обоснование уровня значимости. Надежность критерия. Мощность критерия. Методы сравнения для связанных и независимых выборок. Сравнение частоты проявлений признака для двух совокупностей	12		2		10
БЛОК 4. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Методы множественных сравнений	12		2		10
БЛОК 5. Функциональные и статистические связи. Корреляционная и причинно-следственная связь	12		2		30
БЛОК 6. Регрессионный анализ. Методы построения однофакторной и многофакторной линейной регрессионной модели. Логистические регрессионные модели	12		2		10
БЛОК 7. Количественная оценка клинического эффекта: абсолютный риск (АР), снижение абсолютного риска (САР), отношения рисков (ОР), количество больных, нуждающихся в лечении (КБНЛ), отношение шансов (ОШ)	12		2		10
БЛОК 8. Методы стандартизации данных. Стандартизированные показатели. Стандартизация данных. Понятие общих, специальных и частных коэффициентов	12		2		10
БЛОК 9. Анализ таблиц дожития. Построение кривых выживаемости. Методы анализа таблиц выживаемости. Цензурированные данные. Отображение данных выживаемости. Сравнение кривых выживаемости	12		2		10
БЛОК 10. Поиск информации с помощью специализированных медицинских поисковых систем. Мета-анализы и систематические обзоры	12		2		10
БЛОК 11. Задачи и функции телемедицины. Стандарты передачи медицинской информации	12		2		10
Итоговое занятие			1		11
ИТОГО:	144	-	23	-	121

Тематический план практических занятий

№ п/п (№ занятия)	Раздел	Тема и краткое содержание	Характер и цель практического занятия	Кол-во часов
1.	Основы биostatистики и доказательной медицины	Медицинская статистика, цели и задачи. Значение статистических методов анализа для клинической эпидемиологии и доказательной медицины. По-	Цель – уметь определять тип исследования, планировать и характеризовать	2

		нятие о дизайне и плане исследования. Основные типы планов. Определение размера и структуры выборки	типы медицинских исследований	
2.	Работа с биомедицинскими данными.	Работа с биомедицинскими данными. Виды переменных, законы их распределения. Работа в статистическом пакете <i>MedStat</i> . Точечная и интервальная оценки случайной величины. Доверительный интервал для количественных и качественных (альтернативное распределение) признаков	Цель – научиться выполнять адекватный статистический анализ экспериментальных данных	2
3.	Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии.	Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии. Обоснование уровня значимости. Надежность критерия. Мощность критерия. Методы сравнения для связанных и независимых выборок. Сравнение частоты проявлений признака для двух совокупностей	Цель - уметь формулировать статистические гипотезы; правильно выбирать и применять критерии сравнения	2
4.	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Методы множественных сравнений	Цель - правильно применять критерии множественных сравнений	2
5.	Функциональные и статистические связи	Функциональная и статистическая связь между признаками. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками	уметь рассчитывать и интерпретировать коэффициент корреляции	2
6.	Моделирование в биостатистике. Основы регрессионного анализа. Анализ адекватности модели	Регрессионный анализ. Методы построения однофакторной и многофакторной линейной регрессионной модели. Логистические регрессионные модели	уметь выбирать вид модели, интерпретировать результаты анализа	2
7.	Количественная оценка клинического эффекта	Количественная оценка клинического эффекта: абсолютный риск (AR), снижение абсолютного риска (CAR), отношения рисков (OR), количество больных, нуждающихся в лечении (КБНЛ), отношение шансов (ОШ)	Цель - уметь рассчитывать показатели оценки рисков для исследования случай-контроль	2
8.	Методы стандартизации данных.	Методы стандартизации данных. Стандартизированные показатели. Стандартизация данных. Понятие общих, специальных и частных коэффи-	Цель - уметь стандартизировать данные с использованием различных видов	2

		циентов	коэффициентов	
9.	Анализ таблиц дожития. Построение кривых выживаемости.	Анализ таблиц дожития. Построение кривых выживаемости. Методы анализа таблиц выживаемости. Цензурированные данные. Отображение данных выживаемости. Сравнение кривых выживаемости	Цель - уметь строить кривую выживания и делать выводы по результатам анализа	2
10.	Поиск информации с помощью специализированных поисковых систем	Поиск информации с помощью специализированных поисковых систем. Мета-анализы и систематические обзоры. Требования к оформлению публикаций	Цель – уметь пользоваться сетью интернет, специальными поисковыми системами	2
11.	Телемедицинские технологии	Задачи и функции телемедицины. Стандарты передачи медицинской информации	Цель - освоить задачи, функции и стандарты передачи данных	2
12.	Итоговое занятие		Цель - проверка теоретических знаний и практических умений по дисциплине	1
ИТОГО				23

План самостоятельной работы слушателей

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость (акад.час)
1.	Основы биостатистики и доказательной медицины	Подготовка к ПЗ	10
2.	Работа с биомедицинскими данными.	Подготовка к ПЗ	10
3.	Статистические гипотезы. Параметрические и непараметрические критерии.	Подготовка к ПЗ	10
4.	Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ	Подготовка к ПЗ	10
5.	Функциональные и статистические связи	Подготовка к ПЗ	10
6.	Моделирование в биостатистике. Основы регрессионного анализа. Анализ адекватности модели	Подготовка к ПЗ	10
7.	Количественная оценка клинического эффекта	Подготовка к ПЗ	10
8.	Методы стандартизации данных.	Подготовка к ПЗ	10
9.	Анализ таблиц дожития. Построение кривых выживаемости.	Подготовка к ПЗ	10
10.	Поиск информации с помощью специализированных поисковых систем	Подготовка к ПЗ	10

11.	Телемедицинские технологии	Подготовка к ПЗ	10
12.	Итоговое занятие	Подготовка к итоговому занятию	11
	ИТОГО		121

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1. Основная литература:

1. Лях Ю.Е., Гурьянов В.Г., Хоменко В.Н. и др. Основы компьютерной биостатистики: анализ информации в биологии, медицине и фармации статистическим пакетом MedStat. - Д.: Папакица Е.К., 2006. - 75 с.
2. Лях, Ю.Е. "MEDSTAT" - компьютерная программа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Е. Лях, В.Г. Гурьянов ; Донецкий мед. ун-т. Каф. Медицинской биофизики, медицинской информатики и биостатики. - Донецк, 2008. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM)
3. Петри А., Себин К. Наглядная медицинская статистика / А. Петри, К. Сэбин; пер. с англ. Под ред. В.П. Леонова. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 168 с.
http://kingmed.info/knigi/Meditsinskaya_informatika_i_biostatistika/book_1015/Naglyadnaya_statistika_v_meditsine-Petri_A_Sebin_K-2003-djvu
4. Гланц С. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. – М., Практика, 1998. — 459 с. - <http://medstatistic.ru/articles/glantz.pdf>
5. Биостатистика в примерах и задачах: учебно-метод. пособие. – Алматы: Эверо, 2012. – 80с.
http://webirbis.kgmu.kz/irbis64r_11/books/%D0%9A%D0%BE%D0%B9%D1%87%D1%83%D0%B1%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%91.%D0%9A.%D0%91%D0%B8%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf

3.2. Дополнительная литература:

1. Гринхальд Т. Основы доказательной медицины : Пер. с англ. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 240с.
2. Сергиенко В.И., Бондарева И.Б. Математическая статистика в клинических исследованиях - 2-ое изд. перераб. и доп. - М.: ГЕОТАР-медиа, 2006. - 304с.
3. Платонов А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы. – М.: Издательство РАМН, 2000. – 52 с.
4. Лях, Ю. Е. Кокрановская библиотека [Электронный ресурс] : лекция /Ю.Е. Лях ; Донецкий мед. ун-т. Каф. медицинской биофизики, медицинской информатики и биостатики. - Донецк, 2008.
5. Юнкеров В.И., Григорьев С.Г. - Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований.
6. Статистические методы анализа в здравоохранении. Краткий курс лекций [Электронный ресурс] / Леонов С.А., Вайсман Д.Ш., Моравская С.В, Мирсков Ю.А. - М. : Менеджер здравоохранения, 2011. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785903834112.html>

3.3. Ресурсы сети Интернет:

1. ЭБС ДонНМУ <http://catalog.dnmu.ru>

2. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>
3. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
4. Научная электронная библиотека eLibrary <https://eLibrary.ru>
5. ЭБС Российского университета дружбы народов <https://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

Образцы тестов (во всех тестах правильный ответ помечен звездочкой)

Модуль 1.

Тест 1. Стандартизированные показатели:

- (a) показывают истинный уровень явления
- (b) не могут быть использованы
- (c) являются критериями достоверности
- (d) *являются условными

Тест 2. При изучении влияния препарата на значение уровня сахара в крови был использован соответствующий критерий сравнения, установлено, что $p=0,082$. Какой вывод о влиянии препарата можно сделать в этом случае?

- (a) *Не выявлено влияния препарата на значение уровня сахара в крови ($p=0,082$)
- (b) Применение препарата в 8,2% случаев приводит к увеличению сахара в крови
- (c) Применение препарата в 8,2% случаев приводит к снижению уровня сахара в крови
- (d) Применение препарата в 8,2% случаев не приводит к изменению уровня сахара в крови

Тест 3. При исследовании влияния нагрузки на уровень холестерина в крови оказалось, что средние значения холестерина до нагрузки и после различаются в 1,3 раза, при этом распределение экспериментальных данных подчиняется нормальному закону распределения. Какой вывод можно сделать о влиянии нагрузки на содержание холестерина в крови?

- (a) Нагрузка влияет на уровень холестерина
- (b) Нагрузка не влияет на уровень холестерина
- (c) *Для окончательного вывода необходимо применить критерий Стьюдента для связанных выборок
- (d) Для окончательного вывода необходимо применить T-критерий Вилкоксона

Тест 4. Что обозначает «простой (одиночный) слепой метод» в практике исследований доказательной медицины?

- A). исследования, когда ни врач ни пациент не знают, какой препарат применяется согласно рандомизации
- B). исследования, когда пациент знает о применяемом медикаменте или методе лечения, а врач нет
- *C). исследования, когда врач знает о применяемом медикаменте или методе лечения, а его пациент нет
- D). исследования, когда и врач, и пациент знают о применяемом средстве или методе лечения

Помимо тестов, при текущем контроле используются ситуационные задания.

Образцы практических заданий

Задание 1.

1. Построить диаграмму зависимости количества больных во времени от начала эпидемии на основе статистических данных развития эпидемии, указанных в таблице:

День	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кол-во заболевших в день (на 10 тыс. насел.)	42	41	92	153	248	351	486	634	813	1025

2. Построить прогноз развития эпидемии путем аппроксимации статистических данных с использованием линейной функции.
3. Определить количество заболевших за 2 дня до начала эпидемии и на 11, 15, 17 день после начала.

Задание 2. В таблице 1 приведены результаты изучения заболеваемости с временной утратой трудоспособности в одной из промышленных отраслей (в случаях на 1000 рабочих в течение месяца).

Дата	Случаи на 1000 рабочих
01.02.2006	53,63
01.03.2006	51,85
01.04.2006	52,34
01.05.2006	54,10
01.06.2006	55,03
01.07.2006	53,98
01.08.2006	50,70
01.09.2006	48,02
01.10.2006	46,84
01.11.2006	48,96
01.12.2006	51,06
01.01.2007	50,19
01.02.2007	47,43
01.03.2007	44,39
01.04.2007	42,63
01.05.2007	43,74
01.06.2007	46,03
01.07.2007	46,06
01.08.2007	43,98
01.09.2007	40,33
01.10.2007	38,39
01.11.2007	38,72
01.12.2007	41,59
01.01.2008	42,71
01.02.2008	41,11
01.03.2008	37,71
01.04.2008	35,13
01.05.2008	35,20
01.06.2008	37,33
01.07.2008	39,03

01.08.2008	38,22
01.09.2008	35,10
01.10.2008	32,02
01.11.2008	31,28
01.12.2008	33,03

При выполнении работы необходимо:

2.1. Провести анализ полученного временного ряда, используя табличный процессор и пакет статистического анализа *MedStat*.

2.2. Выделить тренд в данных, получить остатки ряда.

2.3. Выделить сезонную составляющую ряда, вычленив случайную составляющую.

2.4. Произвести реконструкцию полученной модели.

2.5. Провести прогнозирование ряда на 2-3 шага вперед.

2.6. Полученные результаты оформить в виде отчета. Сделать вывод.

Задание 3.

Сравнить регрессионные зависимости *роста* от *возраста* молодых (до 45 лет включительно) и пожилых (старше 46 лет) людей. Выписать коэффициенты корреляции и соответствующие зависимости. Сделать необходимые выводы. Используя табличный редактор, изобразить графики полученных зависимостей.

Задание 4. Провести анализ предложенных данных (результаты измерения прилагаются) используя табличный процессор и пакет статистического анализа *MedStat*. При этом необходимо:

1.1. Рассчитать общий коэффициент События для контрольной группы и группы исследования. Записать полученные результаты.

1.2. Рассчитать частные и стандартизованные коэффициенты для контрольной группы и группы исследования. Записать полученные результаты.

1.3. Используя стандартизованные коэффициенты рассчитать показатель относительного риска ОР. Записать полученные результаты.

1.4. Сделать вывод. Дать клиническую интерпретацию полученных результатов. Записать полученные результаты.

Задание 5. Построение и сравнение кривых выживаемости.

3.1. Провести анализ предложенных данных (результаты измерения прилагаются) в пакете *BIOSTAT*.

3.2. Построить кривые выживаемости для основной и контрольной групп.

3.3. Вычислить, если это возможно, M_e выживаемости для основной и контрольной групп. Дать квартильную оценку.

3.4. Дать точечную и интервальную оценку 1-летней выживаемости для больных основной и контрольной групп. Дать точечную и интервальную оценку 2-летней выживаемости для больных основной и контрольной групп.

3.5. Сравнить выживаемость в основной и контрольной группах.

3.6. Сделать вывод.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ К ИТОГОВОМУ ЗАНЯТИЮ

1. Понятия доказательной медицины, её связь с клинической эпидемиологией и БС.
2. Биостатистика, как один из инструментов доказательной медицины (ДМ).
3. Основные понятия биостатистики (нормальный закон распределения, понятия генеральной и выборочной совокупности, качественные и количественные признаки).
4. Виды эпидемиологических исследований и их предназначение.
5. Преимущества пакета MedStat.

6. Структура отдельных модулей пакета.
7. Схема проведения анализа.
8. Характеристика основных окон пакета.
9. Цель исследования. Прикладные цели исследования.
10. Структура данных. Качественные и количественные признаки. Вторичные данные. Цензурированные данные.
11. Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения. Альтернативный закон распределения.
12. Классификация ошибок измерения. Правило трёх сигм.
13. Оценка параметров генеральной совокупности по её выборке:
14. Оценка математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения в случае нормального распределения случайной величины.
15. Оценка центра распределения, вариабельности признака.
16. Медиана, мода, квартильная оценка, процентиля распределения.
17. Оценки параметров распределения случайной величины в случае альтернативного распределения.
18. Интервальные оценки для математического ожидания, медианы и частоты, левая и правая границы интервальной оценки, уровень значимости расчета оценки.
19. Основные понятия проверки статистических гипотез. Статистический критерий.
20. Ошибки при проверке гипотез. Ошибка первого рода. Ошибка второго рода.
21. Уровень значимости. Надежность критерия. Обоснование уровня значимости.
22. Мощность критерия.
23. Параметрические и непараметрические критерии.
24. Общая схема проверки гипотез. Односторонняя критическая область. Двусторонняя критическая область.
25. Статистическая и клиническая значимость.
26. Сравнение средних значений двух совокупностей в случае нормального закона распределения. Независимые выборки. Критерий Стьюдента для независимых выборок.
27. Сравнение средних значений двух совокупностей в случае нормального закона распределения. Связанные выборки. Критерий Стьюдента для связанных выборок.
28. Сравнение центров распределений двух совокупностей в случае отличия закона распределения от нормального. Независимые выборки. W–критерий Вилкоксона.
29. Сравнение центров распределений двух совокупностей в случае отличия закона распределения от нормального. Связанные выборки. T–критерий Вилкоксона.
30. Сравнение частоты проявления признака для двух совокупностей (альтернативный закон распределения). Метод углового преобразования (Фишера).
31. Сравнение для более двух выборок в случае нормального закона распределения. Однофакторный аналог однофакторного дисперсионного анализа. Критерий Крускала-Уоллиса.
32. Качественные признаки. Таблицы сопряженности $k \times m$. Критерий хи-квадрат.
33. Множественные сравнения. Поправка Бонферрони. Сравнение доли в случае 3 и больше групп. Процедура МЛГ.
34. Сравнение средних значений для трех и более совокупностей в случае нормального закона распределения. Поправка Бонферрони. Парные сравнения, критерий Шеффе. Сравнения с контрольной группой, критерий Даннета.
35. Сравнение средних значений для трех и более совокупностей в случае отличия закона распределения от нормального. Парные сравнения, сравнения с контрольной группой, критерий Данна.
36. Сравнение доли. Арксинус преобразование Фишера.
37. Сравнение доли в случае 3 и более групп. Процедура Мараскуило.
38. Обобщение процедуры Мараскуило. Процедура МЛГ.
39. Функциональная и статистическая связь между признаками.

40. Корреляционная связь. Коэффициент корреляции.
41. Коэффициент корреляции Пирсона. Свойства коэффициента корреляции, сила корреляционной связи.
42. Случай закона распределения отличного от нормального. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла, ранговой корреляции Спирмена. Свойства коэффициента корреляции, сила корреляционной связи.
43. Корреляционная и причинно-следственная связь между признаками.
44. Регрессионный анализ. Предмет регрессионного анализа.
45. Однофакторная линейная регрессионная модель. Уравнение регрессии.
46. Многофакторная линейная регрессионная модель. Уравнение регрессии.
47. Методы оценки адекватности моделей регрессии: оценка адекватности по F-критерию, множественный коэффициент корреляции, доля необъясненной дисперсии.
48. Нелинейные модели регрессии. Нейросетевые модели регрессии.
49. Модели классификации. Логистическая регрессионная модель. Формула Байеса. Нейросетевые модели классификации.
50. Методы оценки адекватности моделей классификации: отношение шансов, отношение правдоподобности, точность, чувствительность и специфичность модели, доля ложноположительных и ложноотрицательных результатов прогнозирования.
51. Исследование случай-контроль. Оценка фактора риска. Клинический результат и непрямой результат.
52. Способы оценки эффекта: отношение шансов (ОШ), относительный риск (ОР), снижение абсолютного риска (САР), число больных которых необходимо лечить (ЧБНЛ). Интервальная оценка показателей.
53. Понятие общих и специальных коэффициентов.
54. Ошибки, связанные с использованием общих коэффициентов и методы их элиминации. Методы стандартизации данных. Прямой метод стандартизации данных, расчет стандартизованных коэффициентов.
55. Методы стандартизации данных. Косвенный и обратный методы стандартизации данных, обоснование использование косвенного метода стандартизации, расчет стандартизованных коэффициентов.
56. Способы оценки эффекта с использованием стандартизованных коэффициентов: отношение шансов (ОШ), относительный риск (ОР). Интервальная оценка показателей.
57. Статистический метод – анализ выживаемости. Цензурированные данные.
58. Представление данных выживаемости. Кривые выживаемости. Построение таблицы выживаемости
59. Оценка выживаемости. Медиана выживаемости, интервальная оценка вероятности дожития.
60. Сравнение кривых выживаемости, логранговый критерий, критерий Гехана.
61. Виды рядов динамики.
62. Компоненты и свойства временных рядов: тренд, сезонная составляющая, вторая циклическая составляющая, случайная составляющая.
63. Основные приемы анализа динамических рядов с целью выявления тренда.
64. Изучение и выделение сезонных колебаний в рядах динамики.
65. Прогнозирование на основании экстраполяции рядов динамики.
66. Классификация медицинских исследований. Наблюдение и экспериментальное исследование. Поперечное и продольное исследования. Проспективное и ретроспективное исследования.
67. Типы исследования и их классификация. Описание отдельных случаев. Описание серии случаев. Ретроспективное исследование случай-контроль. Аналитическое одномоментное исследование. Проспективное когортное (популяционное исследование). Рандомизированное контролируемое испытание. Мета – анализ.

68. Методы устранения систематических ошибок исследования. Методы рандомизации. Методы маскирования вмешательства.
69. 4. Определение размера и структуры выборки.
70. Объединение результатов нескольких исследований. Систематический обзор. Мета-анализ.
71. Требования к научным публикациям.
72. Объединение результатов нескольких исследований. Систематический обзор. Мета-анализ.

НАБОР ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ДОСТИЖЕНИЯ КОНКРЕТНЫХ ЦЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ

Тестовые задания

1. При проведении анализа результатов медико-биологических исследований рассчитывается показатель ошибки среднего. Выберите верное утверждение относительно этого показателя.
 - A) Отражает точность оценки среднего значения
 - B) Характеризует ширину нормального распределения
 - C) Представляет собой разницу между \min и \max значениями
 - D) Является центром статистического распределения
 - E) Все, приведенные выше, утверждения являются неверными.
2. При проведении анализа результатов медико-биологических исследований определяется распределение значений некоторой величины. Выберите верное утверждение относительно функции плотности вероятности нормального распределения.
 - A) определяется только ошибкой среднего и стандартным отклонением
 - B) определяется только математическим ожиданием и дисперсией
 - C) определяется только дисперсией и стандартным отклонением
 - D) определяется только средним арифметическим значением и ошибкой среднего
 - E) все, приведенные выше, утверждения являются неверными.
3. Нулевая гипотеза отвергается на уровне значимости $p=0,01$. Всегда ли можно ее отвергнуть, если критический уровень значимости $\alpha=0,05$?
 - A) нет
 - B) да
 - C) да, только если применялись параметрические критерии
 - D) да, только если применялись непараметрические критерии
 - E) нет, только если применялись непараметрические критерии.
4. При проведении анализа результатов медико-биологических исследований исследователь определяет интервальную оценку для некоторой случайной величины. Выберите верное утверждение относительно 95% доверительного интервала для среднего значения случайной величины в случае нормального закона ее распределения.
 - A) задает интервал значений, в котором находится 95% всех значений анализируемого признака в генеральной совокупности
 - B) задает интервал значений, в котором находится 5% всех значений анализируемого признака в генеральной совокупности
 - C) задает интервал, в котором с 95% вероятностью находится истинное значение центра распределения для генеральной совокупности
 - D) задает интервал, в котором с 5% вероятностью находится истинное значение центра распределения для генеральной совокупности
 - E) все, приведенные выше, утверждения являются неверными.
5. Нулевая гипотеза принимается на уровне значимости $p=0,05$. Всегда ли можно ее принять, если критический уровень значимости $\alpha=0,01$?
 - A) нет

- В) да
 С) да, если применялись параметрические критерии
 D) да, если применялись непараметрические критерии
 E) нет, только если применялись непараметрические критерии.
6. При проведении анализа результатов медико-биологических исследований исследователь определяет интервальную оценку для некоторой случайной величины. Выберите верное утверждение относительно 95% доверительного интервала для медианы случайной величины в случае отличия закона ее распределения от нормального задает
- A) задает интервал значений, в котором находится 95% всех значений анализируемого признака в генеральной совокупности
 B) задает интервал значений, в котором находится 5% всех значений анализируемого признака в генеральной совокупности
 C) задает интервал, в котором с 95% вероятностью находится истинное значение центра распределения для генеральной совокупности
 D) задает интервал, в котором с 5% вероятностью находится истинное значение центра распределения для генеральной совокупности
 E) все, приведенные выше, утверждения являются неверными.
7. Для выявления влияния препарата на показатель крови были проведены измерения этого показателя в группе больных, пролеченных этим препаратом, аналогичной группе больных, которым давали плацебо и группе здоровых пациентов. Распределение значений показателя не отличается от нормального. Выберите метод, который должен использовать исследователь для проведения анализа.
- A) Однофакторный дисперсионный анализ
 B) Критерий Крускала-Уоллиса
 C) Критерий Вилкоксона для независимых выборок
 D) Парный критерий Вилкоксона для связанных выборок
 E) Ни один из приведенных выше.
8. При проведении однофакторного дисперсионного анализа установлено влияние факторного признака на уровне значимости $p=0,03$. Можно ли говорить о том, что влияние признака выявлено, если критический уровень значимости равен 0,01?
- A) Для ответа на вопрос нужно знать количество групп сравнения
 B) Для окончательного вывода необходимо применить критерий Вилкоксона
 C) Для окончательного вывода необходимо применить критерий Стьюдента
 D) Да
 E) Нет
9. Проводится анализ результатов медицинских исследований, направленный на выявление влияния факторного признака на результирующий признак, в случае когда результирующий признак является количественным и закон его распределения отличается от нормального, факторный признак является качественным и принимает три уровня градации. Выберите метод, который должен использовать исследователь для проведения анализа.
- A) Однофакторный дисперсионный анализ
 B) Критерий Крускала-Уоллиса
 C) Критерий χ^2
 D) Все, перечисленные выше методы подходят для проведения анализа
 E) Ни один из указанных методов не подходит для проведения анализа.
10. Проводится анализ результатов медицинских исследований, необходимо построить математическую модель зависимости одного количественного признака от другого. Выберите метод, который должен использовать исследователь для проведения анализа.
- A) Множественные сравнения
 B) Корреляционный анализ

- С) Регрессионный анализ
 D) Критерий Крускала-Уоллиса
 E) Ни один из перечисленных выше методов.
11. При проведении корреляционного анализа между показателями А и В крови распределение значений которых не отличалось от нормального получено значение коэффициента корреляции Пирсона $R=0,1$ (не отличается от 0 на уровне значимости $p=0,2$). Какой вывод должен сделать исследователь?
 A) Необходимо проверить расчеты
 B) С увеличением показателя А увеличивается среднее значение В
 C) С увеличением показателя А уменьшается среднее значение В
 D) Между показателями А и В линейной корреляционной связи не выявлено
 E) Между показателями А и В выявлена нелинейная корреляционная связь.
12. Проводится анализ результатов медицинских исследований, необходимо выявить наличие линейной связи между парой изучаемых количественных признаков в случае нормального закона их распределения. Выберите метод, который должен использовать исследователь для проведения анализа.
 A) Множественных сравнений
 B) Корреляционного анализа
 C) Дисперсионного анализа
 D) Критерий Крускала-Уоллиса
 E) Ни один из перечисленных выше методов.
13. При проведении корреляционного анализа между показателями А и В крови распределение значений которых не отличалось от нормального получено значение коэффициента корреляции Пирсона $R=-1,9$ (отлично от 0 на уровне значимости $p<0,01$). Какой вывод должен сделать исследователь?
 A) С увеличением показателя А увеличивается среднее значение В
 B) С увеличением показателя А уменьшается среднее значение В
 C) Между показателями А и В линейной корреляционной связи не выявлено
 D) Между показателями А и В выявлена нелинейная корреляционная связь
 E) Необходимо проверить расчеты.
14. При сравнении кривых выживаемости больных после проведения оперативного вмешательства по поводу онкологического заболевания в контрольной и основной группах с использованием логрангового критерия установлено, что различие является статистически значимым ($p=0,02$), причем кривая выживаемости в группе контроля проходит выше, чем в основной группе. Какой вывод должен сделать исследователь?
 A) Установлено, что 5-летняя выживаемость в основной группе выше, чем в группе контроля ($p<0,05$)
 B) Установлено, что вероятность выживания в группе контроля выше, чем в основной группе ($p<0,05$)
 C) Установлено, что вероятность выживания в основной группе выше, чем в группе контроля ($p<0,05$)
 D) Не выявлено, различия выживаемости в группах
 E) Ни один из перечисленных выше выводов.
15. При сравнении кривых выживаемости больных после проведения оперативного вмешательства по поводу онкологического заболевания в контрольной и основной группах с использованием логрангового критерия установлено, что различие не является статистически значимым ($p=0,2$), причем кривая выживаемости в группе контроля проходит выше, чем в основной группе. Какой вывод должен сделать исследователь?
 A) Установлено, что 5-летняя выживаемость в основной группе выше, чем в группе контроля ($p<0,05$)

- B) Установлено, что вероятность выживания в группе контроля выше, чем в основной группе ($p < 0,05$)
- C) Установлено, что вероятность выживания в основной группе выше, чем в группе контроля ($p < 0,05$)
- D) Не выявлено различия выживаемости в группах
- E) Ни один из перечисленных выше выводов.

16. Для выявления влияния препарата на показатель крови в группе больных были проведены измерения этого показателя до проведения лечения и после проведения лечения. Распределение значений показателя отличается от нормального. Выберите критерий, который должен использовать исследователь для проведения анализа.

- A) Критерий Вилкоксона для независимых выборок
- B) Парный критерий Вилкоксона для связанных выборок
- C) Критерий Стьюдента для независимых выборок
- D) Парный критерий Стьюдента для связанных выборок
- E) Ни один из приведенных выше.

17. При сравнении кривых выживаемости больных после проведения оперативного вмешательства по поводу онкологического заболевания в контрольной и основной группах с использованием логрангового критерия установлено, что различие не является статистически значимым ($p = 0,95$), причем кривая выживаемости в группе контроля проходит ниже, чем в основной группе. Какой вывод должен сделать исследователь?

- A) Установлено, что вероятность выживания в основной группе выше, чем в группе контроля ($p < 0,05$)
- B) Не выявлено различия выживаемости в группах.
- C) Установлено, что 5-летняя выживаемость в основной группе выше, чем в группе контроля ($p < 0,05$)
- D) Установлено, что вероятность выживания в группе контроля выше, чем в основной группе ($p < 0,05$)
- E) Ни один из перечисленных выше выводов.

18. При проведении медицинских исследований, в зависимости от поставленных целей и задач, используются различные типы исследований. Исследователь выбрал продольное исследование. Выберите верное утверждение для этого типа исследования.

- A) При проведении продольного исследования исследуемые группы всегда формируются после проведения исследования
- B) При проведении продольного исследования исследуемые группы всегда формируются до проведения исследования
- C) При проведении продольного исследования всегда проводится однократное обследование объектов исследования
- D) При проведении продольного исследования всегда проводится многократное обследование объектов исследования
- E) Все, приведенные выше утверждения неверны.

19. Перед проведением медицинского исследования проводится его планирование. Одной из задач, поставленных исследователем при планировании, является уменьшении вероятности ошибочного отклонения альтернативной гипотезы. Выберите верное утверждение.

- A) При планировании исследования для уменьшения вероятности ошибки второго рода необходимо во всех случаях использовать только параметрические критерии
- B) При планировании исследования для уменьшения вероятности ошибки второго рода необходимо увеличить объем выборки

С) При проведении планирования исследования для уменьшения вероятности ошибки второго рода необходимо уменьшить объем выборки

Д) Все предложенные выше методы могут быть использованы для уменьшения вероятности ошибки второго рода

Е) Ни один из предложенных методов не пригоден для уменьшения вероятности ошибки второго рода.

20. Проводится анализ результатов медико-биологических исследований. Нас интересует 95% доверительный интервал для среднего значения некоторого показателя в случае нормального закона распределения. Выберите верное утверждение для 95% доверительного интервала среднего значения показателя.

А. интервал значений, в котором находится 95% всех значений анализируемого признака в генеральной совокупности

В. интервал значений, в котором находится 5% всех значений анализируемого признака в генеральной совокупности

С. интервал, в котором с 5% вероятностью находится истинное значение центра распределения для генеральной совокупности

Д. интервал, в котором с 95% вероятностью находится истинное значение центра распределения для генеральной совокупности

Е. среди перечисленных выше нет верного утверждения.

Практические задания

Задание 1. Необходимо выяснить, существуют ли различия средних значений показателя FG в двух группах больных. Результаты измерений приведены в таблице.

Показатель FG	
Группа 1	Группа 2
4	8
6	8
7	9
9	10
7	8
6	8
5	9
4	7
8	7

Указать:

- 1) Статистические критерии, которые были использованы
- 2) Результат применения критериев
- 3) Вывод.

Задание 2. Необходимо, оценить влияние метода лечения на риск развития осложнения. Оценку провести, используя метод расчета показателя числа больных, которых необходимо лечить (ЧБНЛ). Данные представлены в таблице.

Характеристика группы	Метод 1	Метод 2
Осложнение	12	1
Без осложнения	11	13

Указать:

- 1) Результат применения критериев
- 2) Сделать вывод.

Задание 3. Необходимо выяснить, существуют ли различия частоты встречаемости патологии в двух группах больных. Результаты наблюдений приведены в таблице.

Характеристика группы	Группа 1	Группа 2
Патология	3	8
Без патологии	22	22

Указать:

- 1) Статистические критерии, которые были использованы
- 2) Результат применения критериев
- 3) Вывод.

Задача №4 Необходимо, оценить влияние метода лечения на риск развития осложнения. Оценку провести, используя метод расчета показателя отношения рисков (ОР). Данные представлены в таблице.

Характеристика группы	Метод 1	Метод 2
Осложнение	31	6
Без осложнения	11	23

Указать:

- 1)Результат применения критериев
- 2)Вывод