

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования "Приволжский исследовательский медицинский университет"
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Богомолова Е.С.

2024 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине **Статистические методы анализа медико-биологических данных с
элементами статистического моделирования**

направление подготовки **09.04.02 Информационные системы и технологии**

профиль **Информационные системы и технологии в здравоохранении**

Квалификация выпускника:
Магистр

Форма обучения:
очно-заочная

Нижний Новгород
2024

Фонд оценочных средств по дисциплине «Статистические методы анализа медико-биологических данных с элементами статистического моделирования» предназначен для контроля знаний по программе магистратуры по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, профилю «Информационные системы и технологии в здравоохранении».

1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Статистические методы анализа медико-биологических данных с элементами статистического моделирования»

<i>Компетенция</i>	<i>Результаты обучения и индикаторы достижения компетенций</i>	<i>Виды занятий</i>	<i>Оценочные средства</i>
ОПК-1	способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте		
	Уметь: ИД-7 _{ОПК-1.7} решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических и естественнонаучных профессиональных знаний. Владеть: ИД-11 _{ОПК-1.11} навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, объединяя математические и естественнонаучные подходы.	Самостоятельная работа	Контрольная работа
ОПК-4	способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований		
	Знать: ИД-2 _{ОПК-4.2} способы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез. Уметь: ИД-4 _{ОПК-4.4} применять новейшие методы оценки статистической значимости и методы проверки статистических гипотез с использованием современных статистических программ. Владеть: ИД-6 _{ОПК-4.6} способами применения на практике новых научных знаний и методов исследования.	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Ситуационные задачи Тестирование Собеседование
ПК-1	способен осуществлять интеллектуальный анализ данных и управление знаниями по тематике проекта		
	Знать: ИД-1 _{ПК-1.1} современные требования к	Лекции, практические	Контрольная работа

Компетенция	Результаты обучения и индикаторы достижения компетенций	Виды занятий	Оценочные средства
	статистическому анализу данных, в том числе к описательной и аналитической статистике. Владеть: ИД-16 _{ПК-1.16} способами интеллектуального анализа данных путем применения современных методов описательной и аналитической статистики.	занятия	Ситуационные задачи Тестирование Собеседование
ПК-5	способен осуществлять руководство разработкой и исследование моделей процессов и объектов информационно-телекоммуникационных систем на базе стандартных пакетов автоматизированного моделирования и проектирования		
	Знать: ИД-3 _{ПК-5.3} методы построения статистических моделей процессов и объектов, включая методы корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа. Уметь: ИД-9 _{ПК-5.9} проводить анализ результатов проведения экспериментов с помощью методов корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа, а также осуществлять руководство разработкой моделей. Владеть: ИД-15 _{ПК-5.15} процедурами корреляционного, регрессионного, дискриминантного и кластерного анализа результатов проведения экспериментов	Лекции, практические занятия	Контрольная работа Ситуационные задачи Тестирование Собеседование

Текущий контроль по дисциплине «Статистические методы анализа медико-биологических данных с элементами статистического моделирования» осуществляется в течение всего срока освоения данной дисциплины. Выбор оценочного средства для проведения текущего контроля на усмотрение преподавателя.

Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Статистические методы анализа медико-биологических данных с элементами статистического моделирования» проводится по итогам обучения и является обязательной.

2. Критерии и шкала оценивания

Критерии оценивания	Шкала оценивания по системе бальной оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе	Уровень знаний в объеме, соответствующий

Критерии оценки	Шкала оценивания по системе бальной оценки			
	неудовлетворитель но	удовлетворительно	хорошо	отлично
	Имели место грубые ошибки	негрубых ошибки	подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	щем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстриро ваны основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстриро ваны основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстриров аны все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстр ированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществен ными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстриро ваны базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстриров аны базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстр ированы навыки при решении нестандартны х задач без ошибок и недочетов
Характерист ика сформирован ности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения профессиональн ых задач. Требуется повторное обучение	Сформированнос ть компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения профессиональн ых задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированнос ть компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения профессиональны х задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональны м задачам	Сформирован ность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиона льных задач
Уровень сформирован ности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

3. Оценочные средства

3.1. Текущий контроль

3.1.1. Контролируемый раздел дисциплины «Описательная статистика»

Перечень вопросов

1. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение (формулы, пояснения). Мода. Медиана.
2. Нормальный закон распределения. Его свойства. Закон Гаусса. Графическое представление. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал нормального распределения. Правило трех сигм. Примеры из медицинской практики. Проверка распределения на нормальность.
3. Стандартное нормальное распределение. Стандартные интервалы. Понятия доверительного интервала и доверительной вероятности.
4. Распределения Бернулли. Его свойства. Формула и графическое представление. Примеры из медицинской практики. Распределения Пуассона. Его свойства. Формула и графическое представление. Примеры из медицинской практики.
5. Обязательная ли проверка на нормальность количественных данных? Какие методы можно использовать для проверки на нормальность?
6. Как наилучшим образом описать данные при симметричном распределении? Перечислите лучшие характеристики совокупности для описания данных.
7. Как наилучшим образом описать данные при несимметричном распределении? Перечислите лучшие характеристики совокупности для описания данных.
8. Как наилучшим образом описать качественные данные?
9. Информативно ли при представлении данных использовать абсолютные значения?
10. Что позволяет оценить стандартная ошибка среднего? Можно ли использовать ее для описания разброса данных? Какую характеристику симметричного распределения необходимо использовать для описания разброса данных?
11. Перечислите основные виды статистических шкал.

3.1.2. Контролируемый раздел дисциплины «Оценка статистической значимости различий и проверка гипотез»

Перечень вопросов

1. Понятие генеральной совокупности и выборки. Выборка, объём выборки, репрезентативность. Примеры. Виды выборок (зависимые и независимые). Примеры из практики
2. Понятие статистической гипотезы. Шаги проверки статистических гипотез.
3. Параметрические критерии, условия их применения. Т-критерий Стьюдента. Его виды (для парных и независимых выборок, для одной выборки). Условия применения.
4. Сравнение более двух зависимых и независимых выборок.
5. Одномерный дисперсионный анализ. Условия использования. Обоснование применения поправок Бонферрони и Дункана.
6. Многофакторный дисперсионный анализ. Условия использования.
7. Обоснование применения поправок Бонферрони и Дункана при дисперсионном анализе.
8. Непараметрические критерии, условия их применения.

9. Сравнение двух зависимых и независимых выборок (U-тест Манна и Уитни, Тест Уилкоксона, Знаковый тест).
10. Сравнение более двух зависимых и независимых выборок (H-тест по методу Крускала и Уоллиса, Тест Фридмана).
11. Дайте определение уровня значимости, доверительной вероятности. Объясните суть ошибок первого и второго рода.
12. Что такое мощность критерия? Какие факторы на нее влияют?
13. Объясните суть правила трех сигм.
14. В работе имеется 4 группы сравнения: результаты общего белка до поступления, на 1 день, на 6 день и на момент выписки. Данные подчиняются нормальному закону распределения. Посоветуйте подходящий критерий для определения наличия статистически значимых отличий между всеми четырьмя группами. Какой тест необходимо выбрать при сравнении группы до лечения и группы 1 день?
15. Какой тест необходимо использовать, если нужно проверить, имеются ли статистически значимые различия между средним показателем систолического давления, полученного до лечения, от нормального значения 120?
16. В работе имеется 4 группы сравнения: результаты до поступления, на 1 день, на 6 день и на момент выписки. Данные не подчиняются нормальному закону распределения. Посоветуйте подходящий критерий для определения наличия статистически значимых различий при сравнении группы до лечения и группы 1 день?
17. Имеются 2 группы сравнения: опытная и контрольная. Посоветуйте подходящий тест для определения наличия статистически значимых различий для случая нормального распределения и отклонения от нормального распределения.

Ситуационные задачи

1. Откройте файл Сахар.

а) Определите наличие статистически значимых отличий между показателями сахара до и на 12 день после начала лечения. В графе Пол введите метки: Мужчины 1, женщины 2.

б) Далее проведите исследование, отличаются ли показатели сахара в крови для мужчин и женщин до начала лечения.

2. Откройте файл Давление. Определите наличие статистически значимых отличий между показателями систолического давления до и на 12 день после начала лечения.

3. Откройте файл Сахар.

Определите наличие статистически значимых отличий между показателями сахара до, на 1 день, 6 день и 12 день после начала лечения с помощью методов сравнения более чем двух групп.

4. Откройте файл Давление.

Определите наличие статистически значимых отличий между показателями систолического давления до, на 1 день, 6 день и 12 день после начала лечения с помощью методов сравнения более чем двух групп.

5. Откройте файл Возраст и давление.

Предварительно проведите классификацию по возрастам в SPSS.

Значение 1 – до 55 лет

Значение 2 – 56-65 лет

Значение 3 – 66-75 лет

Значение 4 – более 76 лет

Определите, есть ли статистически значимые отличия в систолическом давлении до лечения в зависимости от возраста. Сначала для расчетов используйте графу Возраст. Затем проведите подобное исследование для Классификации по возрастам.

6. Откройте файл Холестерин. В графе Медикамент введите метки: Анальгин 1, Аспирин 2.

а) Определите наличие статистически значимых отличий между показателями холестерина до и на 12 день после начала лечения.

б) Далее проведите исследование, отличаются ли показатели холестерина в крови для пациентов, принимающих разные медикаменты до начала лечения.

7. Откройте файл Холестерин. Проведите исследование, имеются ли статистически значимые отличия между средним показателем холестерина, полученном до лечения, от значения 223, которое было определено в предыдущем исследовании.

8. Откройте файл Возраст и давление. Проведите исследование, имеются ли статистически значимые отличия между средним показателем систолического давления, полученном до лечения, от нормального значения 120. Проведите подобное исследование для диастолического давления.

3.1.3. Контролируемый раздел дисциплины «Корреляция, регрессия и основы статистического моделирования»

Перечень вопросов

1. Корреляция. Коэффициент корреляции, его свойства.
2. Графическое представление линейной корреляции. Параметрический коэффициент корреляции Пирсона.
3. Непараметрические коэффициенты корреляции Спирмена и Кендала. Условия их применения.
4. Частная корреляция.
5. При корреляционном анализе получен коэффициент корреляции $-0,245$ ($p \leq 0,05$). Охарактеризуйте силу связи. Можно ли использовать данный результат в научном исследовании?
6. Регрессионный анализ. Уравнение линейной регрессии, коэффициенты регрессии.
7. Графическое представление, кривая регрессии.
8. Обоснуйте необходимость подсчета коэффициента детерминации при регрессионном анализе.
9. Простая линейная регрессия.
10. Множественная линейная регрессия.
11. Бинарная логистическая регрессия.
12. Порядковая регрессия.
13. Дискриминантный анализ.
14. Кластерный анализ. Меры расстояния между объектами. Алгоритмы кластеризации (иерархическая кластеризация и метод k -средних). Наиболее распространенные методы иерархического анализа. Дендрограмма.

Ситуационные задачи

1. Откройте файл Холестерин. Определите наличие корреляции между показателями холестерина на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для холестерина

до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.

2. Откройте файл Давление. Определите наличие корреляции между показателями систолического давления на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для систолического давления до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.

3. Откройте файл Давление. Определите наличие корреляции между показателями диастолического давления на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для диастолического давления до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.

4. Откройте файл Сахар. Определите наличие корреляции между показателями сахара на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для сахара до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.

5. Откройте файл Возраст и вес. Определите наличие корреляции между возрастом и весом.

6. Откройте файл Импорт лекарств. Проведите кластерный анализ методом иерархической кластеризации. Постройте дендрограмму. Поясните полученные результаты.

3.2. Промежуточный контроль

Экзаменационные билеты

Билет 1

1. Откройте файл Сахар.

а) Определите наличие статистически значимых отличий между показателями сахара до и на 12 день после начала лечения. В графе Пол введите метки: Мужчины 1, женщины 2.

б) Далее проведите исследование, отличаются ли показатели сахара в крови для мужчин и женщин до начала лечения.

2. Откройте файл Возраст и вес. Определите наличие корреляции между возрастом и весом.

3. Дискретные и непрерывные случайные величины, их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение (формулы, пояснения). Мода. Медиана.

4. Регрессионный анализ. Уравнение линейной регрессии, коэффициенты регрессии. Графическое представление, кривая регрессии. Простая линейная регрессия. Множественная линейная регрессия. Бинарная логистическая регрессия. Порядковая регрессия. Особенности применения.

Билет 2

1. Откройте файл Давление. Определите наличие статистически значимых отличий между показателями систолического давления до и на 12 день после начала лечения.

2. Откройте файл Импорт лекарств. Проведите кластерный анализ методом иерархической кластеризации. Постройте дендрограмму. Поясните полученные результаты.

3. Нормальный закон распределения. Его свойства. Закон Гаусса. Графическое представление. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал нормального распределения. Правило трех сигм. Примеры из медицинской практики. Проверка распределения на нормальность.

4. Корреляция. Коэффициент корреляции, его свойства. Интерпретация результатов.

Графическое представление линейной корреляции. Параметрический коэффициент корреляции Пирсона. Непараметрические коэффициенты корреляции Спирмена и Кендала. Условия их применения. Частная корреляция.

Билет 3

1. Откройте файл Сахар. Определите наличие статистически значимых отличий между показателями сахара до, на 1 день, 6 день и 12 день после начала лечения с помощью методов сравнения более чем двух групп.
2. Откройте файл Давление. Определите наличие корреляции между показателями диастолического давления на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для диастолического давления до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.
3. Стандартное нормальное распределение. Стандартные интервалы. Понятия доверительного интервала и доверительной вероятности.
4. Непараметрические критерии, условия их применения. Сравнение двух зависимых и независимых выборок (U-тест Манна и Уитни, Тест Уилкоксона, Знаковый тест). Сравнение более двух зависимых и независимых выборок (H-тест по методу Крускала и Уоллиса, Тест Фридмана).

Билет 4

1. Откройте файл Давление. Определите наличие статистически значимых отличий между показателями систолического давления до, на 1 день, 6 день и 12 день после начала лечения с помощью методов сравнения более чем двух групп.
2. Откройте файл Холестерин. Определите наличие корреляции между показателями холестерина на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для холестерина до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.
3. Распределения Бернулли. Его свойства. Формула и графическое представление. Примеры из медицинской практики. Распределения Пуассона. Его свойства. Формула и графическое представление. Примеры из медицинской практики.
4. Кластерный анализ. Определение. Меры расстояния между объектами. Алгоритмы кластеризации (иерархическая кластеризация и метод k-средних). Наиболее распространенные методы иерархического анализа. Дендрограмма.

Билет 5

1. Откройте файл Возраст и давление.
Предварительно проведите классификацию по возрастам в SPSS.
Значение 1 – до 55 лет
Значение 2 – 56-65 лет
Значение 3 – 66-75 лет
Значение 4 – более 76 лет
Определите, есть ли статистически значимые отличия в систолическом давлении до лечения в зависимости от возраста. Сначала для расчетов используйте графу Возраст. Затем проведите подобное исследование для Классификации по возрастам.
2. Откройте файл Возраст и вес. Введите метки: до 55 лет – 1, 56-65 лет -2, 66-75 лет -3, более 76 лет -4. Определите наличие корреляции между возрастом и весом.
3. Понятие генеральной совокупности и выборки. Выборка, объем выборки, репрезентативность. Виды статистических шкал. Примеры. Виды выборок (зависимые и независимые). Примеры из практики
4. Сравнение более двух зависимых и независимых выборок. Многофакторный и одномерный дисперсионный анализ. Условия использования. Обоснование применения поправок Бонферрони и Дункана.

Билет 6

1. Откройте файл Холестерин. В графе Медикамент введите метки: Анальгин 1, Аспирин 2.
 - а) Определите наличие статистически значимых отличий между показателями холестерина до и на 12 день после начала лечения.
 - б) Далее проведите исследование, отличаются ли показатели холестерина в крови для пациентов, принимающих разные медикаменты до начала лечения.
2. Откройте файл Сахар. Определите наличие корреляции между показателями сахара на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для сахара до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.
3. Понятие статистической гипотезы. Шаги проверки статистических гипотез. Статистический критерий. Параметрические и непараметрические критерии, условия их применения.
4. Параметрические критерии, условия их применения. Т-критерий Стьюдента. Его виды (для парных и независимых выборок, для одной выборки). Условия применения.

Билет 7

1. Откройте файл Холестерин. Проведите исследование, имеются ли статистически значимые отличия между средним показателем холестерина, полученном до лечения, от значения 223, которое было определено в предыдущем исследовании.
2. Откройте файл Импорт лекарств. Проведите кластерный анализ методом иерархической кластеризации. Постройте дендрограмму. Поясните полученные результаты.
3. Нормальный закон распределения. Его свойства. Закон Гаусса. Графическое представление. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал нормального распределения. Правило трех сигм. Примеры из медицинской практики. Проверка распределения на нормальность.
4. Кластерный анализ. Определение. Меры расстояния между объектами. Алгоритмы кластеризации (иерархическая кластеризация и метод k-средних). Наиболее распространенные методы иерархического анализа. Дендрограмма.

Билет 8

1. Откройте файл Возраст и давление. Проведите исследование, имеются ли статистически значимые отличия между средним показателем систолического давления, полученном до лечения, от нормального значения 120. Проведите подобное исследование для диастолического давления.
2. Откройте файл Давление. Определите наличие корреляции между показателями систолического давления на всех этапах лечения. Выведите уравнение линейной регрессии для систолического давления до лечения и на 1 день лечения. Определите коэффициент детерминации. Постройте диаграмму рассеяния.
3. Понятие генеральной совокупности и выборки. Выборка, объем выборки, репрезентативность. Виды статистических шкал. Примеры. Виды выборок (зависимые и независимые). Примеры из практики
4. Непараметрические критерии, условия их применения. Сравнение двух зависимых и независимых выборок (U-тест Манна и Уитни, Тест Уилкоксона, Знаковый тест). Сравнение более двух зависимых и независимых выборок (H-тест по методу Крускала и Уоллиса, Тест Фридмана).

Тестовые вопросы

Тестовые вопросы и варианты ответов

Компетенция,
формируемая тестовым
вопросом

1. КАЧЕСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ ПОДРАЗДЕЛЯЮТСЯ НА: 1) номинальные 2) порядковые 3) дискретные 4) непрерывные	ОПК-1	
2. ОБЩИЙ БЕЛОК, ИЗМЕРЕННЫЙ В Г/Л, ОТНОСИТСЯ К: 1) номинальным данным 2) порядковым данным 3) дискретным данным 4) непрерывным данным	ОПК-1	
3. КОЛИЧЕСТВО ВЫКУРИВАЕМЫХ ПАЦИЕНТОМ СИГАРЕТ, ИЗМЕРЕННОЕ В ШТУКАХ, ОТНОСИТСЯ К: 1) номинальным данным 2) порядковым данным 3) дискретным данным 4) непрерывным данным	ОПК-1	
4. К ФОРМАЛЬНЫМ ТЕСТАМ ПРОВЕРКИ НОРМАЛЬНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСЯТСЯ: 1) критерий Шапиро-Уилка 2) критерий Колмогорова-Смирнова 3) график квантилей 4) критерий асимметрии и эксцесса	ОПК-1	
5. С ПОМОЩЬЮ КАКОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЖНО ОЦЕНИТЬ СТЕПЕНЬ ОСТРОТЫ ГРАФИКА НОРМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ: 1) асимметрия 2) эксцесс 3) среднего значения 4) стандартной ошибки среднего	ОПК-1	
6. ЗНАЧЕНИЕ АСИММЕТРИИ, РАВНОЕ -0,987 СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О: 1) плосковершинности 2) правосторонней асимметрии 3) левосторонней асимметрии 4) островершинности	ОПК-2	
7. НАИЛУЧШИМ ОБРАЗОМ ОПИСАТЬ ДАННЫЕ ПРИ НОРМАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ МОЖНО С ПОМОЩЬЮ:	ОПК-2	

1) моды и размаха вариации 2) медианы и межквартильного размаха 3) среднего значения и стандартного отклонения 4) среднего значения и стандартной ошибки среднего		
8. СТАНДАРТНОЕ ОТКЛОНЕНИЕ ПОКАЗЫВАЕТ: 1) точность оценки среднего значения 2) разброс значений относительно среднего значения 3) среднее значение, которое делит совокупность пополам 4) наиболее вероятное значение	ОПК-2	
9. ГРАФИЧЕСКИ ОХАРАКТЕРИЗОВАТЬ НОРМАЛЬНО РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ ДАННЫЕ МОЖНО С ПОМОЩЬЮ: 1) гистограммы 2) гистограммы с планками погрешностей 3) ящичковой диаграммы 4) диаграммы рассеяния	ОПК-2	
10. ПОКАЗАТЕЛЕМ ИЗМЕНЧИВОСТИ ВЫБОРКИ ЯВЛЯЕТСЯ: 1) мода 2) медиана 3) размах 4) частота	ОПК-2	
11. НАИЛУЧШИМ ОБРАЗОМ ОПИСАТЬ КАЧЕСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ МОЖНО С ПОМОЩЬЮ: 1) частоты и процентных долей 2) процентилей 3) среднего значения и стандартного отклонения 4) среднего значения и стандартной ошибки среднего	ОПК-2	
12. К КАЧЕСТВЕННЫМ ДАННЫМ ОТНОСЯТСЯ: 1) номинальные данные 2) порядковые данные 3) дискретные данные 4) непрерывные данные	ПК-1	
13. К ПОЛУКОЛИЧЕСТВЕННЫМ ДАННЫМ ОТНОСЯТСЯ: 1) номинальные данные 2) порядковые данные 3) дискретные данные 4) непрерывные данные	ПК-1	

14. ПОЛ ПАЦИЕНТА ОТНОСИТСЯ К: 1) номинальным данным 2) порядковым данным 3) дискретным данным 4) непрерывным данным	ПК-1	
15. ОШИБОЧНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ О СУЩЕСТВОВАНИИ СТАТИСТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫХ РАЗЛИЧИЙ ТАМ, ГДЕ ИХ В ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ НЕТ, ОЦЕНИВАЕТСЯ: 1) ошибкой I рода 2) ошибкой II рода 3) уровнем значимости 4) ошибкой I рода и ошибкой II рода в совокупности	ПК-1	
16. СТАНДАРТНОЕ КРИТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ УРОВНЯ ЗНАЧИМОСТИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ РАВНО: 1) 0,01 2) 0,001 3) 0,05 4) 0,005	ПК-1	
17. МИНИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДОВЕРИТЕЛЬНОЙ ВЕРОЯТНОСТИ В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ РАВНО: 1) 0,95 2) 0,05 3) 0,01 4) 0,001	ПК-1	
18. КАКИМ ВИДОМ ШКАЛЫ ДОЛЖНА БЫТЬ ПРЕДСТАВЛЕНА КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ПОЛУ (МУЖЧИНЫ – 1, ЖЕНЩИНЫ – 2): 1) номинальной 2) порядковой 3) интервальной 4) шкалой отношений	ПК-1	
19. ТЕСТ ФРИДМАНА РЕКОМЕНДОВАН: 1) для сравнения более чем двух зависимых выборок с ненормальным распределением 2) для сравнения более чем двух независимых выборок с ненормальным распределением 3) для сравнения более чем двух зависимых выборок с нормальным распределением 4) для сравнения более чем двух независимых выборок с нормальным распределением	ПК-1	

20. ТЕСТ КРАСКАЛА-УОЛЛИСА РЕКОМЕНДОВАН: 1) для сравнения более чем двух зависимых выборок с ненормальным распределением 2) для сравнения более чем двух независимых выборок с ненормальным распределением 3) для сравнения более чем двух зависимых выборок с нормальным распределением 4) для сравнения более чем двух независимых выборок с нормальным распределением	ПК-1
21. ЗНАКОВЫЙ ТЕСТ РЕКОМЕНДОВАН: 1) для сравнения двух зависимых выборок, между которыми различия не слишком заметны 2) для сравнения двух независимых выборок, между которыми различия не слишком заметны 3) для сравнения более чем двух зависимых выборок с нормальным распределением 4) для сравнения более чем двух независимых выборок с нормальным распределением	ПК-2
22. В РЕЗУЛЬТАТЕ АНАЛИЗА ПОЛУЧЕН УРОВЕНЬ ЗНАЧИМОСТИ $P=0,03$: 1) различий между выборками нет, нулевая гипотеза принимается 2) различий между выборками нет, нулевая гипотеза отвергается 3) различия между выборками есть, нулевая гипотеза принимается 4) различия между выборками есть, нулевая гипотеза отвергается	ПК-2
23. НОВЫЙ КРИТИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ЗНАЧИМОСТИ ПРИ ПОПАРНОМ СРАВНЕНИИ 4 ВЫБОРОК РАВЕН: 1) 0,05 2) 0,0083 3) 0,017 4) 0,01	ПК-2
24. КРИТЕРИЙ ХИ-КВАДРАТ ПИРСОНА МОЖНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДЛЯ: 1) целочисленных частот 2) непрерывных данных 3) процентов	ПК-2
25. ЕСЛИ ОЖИДАЕМАЯ ЧАСТОТА ПРИ ЧАСТОТНОМ АНАЛИЗЕ ПРИНЯЛА ЗНАЧЕНИЕ 2, СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ: 1) критерий хи-квадрат Пирсона 2) точный критерий Фишера 3) критерий МакНемара	ПК-2

4) критерий Уилкоксона	
26. ЕСЛИ ОЖИДАЕМАЯ ЧАСТОТА ПРИ ЧАСТОТНОМ АНАЛИЗЕ ПРИНЯЛА ЗНАЧЕНИЕ 7, СЛЕДУЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ: 1) критерий хи-квадрат Пирсона с поправкой Йейтса 2) точный критерий Фишера 3) критерий МакНемара 4) критерий Уилкоксона	ПК-2
27. ТЕСТ ЛЕВЕНА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ: 1) для проверки гомогенности дисперсий 2) для сравнения средних двух выборок 3) для сравнения медиан двух выборок 4) для множественных сравнений	ПК-2
28. АПОСТЕРИОРНЫЙ ТЕСТ ПРИ МНОЖЕСТВЕННЫХ СРАВНЕНИЯХ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ: 1) для получения конкретного уровня значимости для каждой пары сравнений 2) для корректировки ошибки I рода 3) для корректировки ошибки II рода 4) для поиска различий между группами	ПК-2
29. ОПТИМАЛЬНЫЙ КРИТЕРИЙ ДЛЯ ЗАМЕНЫ ПОПРАВКИ БОНФЕРРОНИ ПРИ БОЛЬШОМ ЧИСЛЕ СРАВНЕНИЙ: 1) критерий Райана-Эйно-Габриеля-Уэлша 2) критерий Дункана 3) критерий Тьюки 4) критерий Шеффе	ПК-2
30. В СЛУЧАЕ НЕРАВНЫХ ДИСПЕРСИЙ ИНТЕРПРЕТАТОРАМИ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА СЛУЖАТ: 1) критерий Брауна-Форсайта и критерий Уэлча 2) критерий Габриэля и критерий Хохберга 3) критерий Дункана и критерий Тьюки	ПК-2

Эталоны ответов

Номер тестового задания	Номер эталона ответа
1	1) 2)
2	4)
3	3)
4	1) 2)