

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Фонд оценочных средств  
текущей и промежуточной аттестации  
по дисциплине Количественные методы обработки и анализа данных в  
медико-биологических исследованиях

(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 31.06.01 Клиническая медицина

Профиль подготовки Травматология и ортопедия

Форма обучения  
очно

## I. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Формой промежуточной аттестации дисциплины «Количественные методы обработки и анализа данных в медико-биологических исследованиях» является зачет.

## II. ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вид промежуточной аттестации собеседование.

## III. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМЫХ ДИСЦИПЛИНОЙ ИЛИ В ФОРМИРОВАНИИ КОТОРЫХ УЧАСТВУЕТ ДИСЦИПЛИНА

Код компетенции	Содержание компетенций (результаты освоения ООП)	Содержание показателей освоения компетенций, в реализации которых участвует дисциплина
<b>ОПК-3</b>	Способность и готовность к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований	<b>Знать:</b> - современные методы статистической обработки экспериментальных данных <b>Код З1 (ОПК-3)</b> <b>Уметь:</b> - количественно описывать и интерпретировать полученные результаты на государственном и иностранном языках <b>Код У1(ОПК-3)</b> - проводить оценку параметров генеральной совокупности и проверку статистических гипотез <b>Код У2(ОПК-3)</b> - собирать, отбирать и использовать необходимые данные и эффективно применять количественные методы их анализа <b>Код У3 (ОПК-3)</b> <b>Владеть:</b> - навыками работы на компьютере с применением современных пакетов статистических программ <b>Код В1 (ОПК-3)</b>
<b>ПК-2</b>	способностью и готовностью к самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профилактики и лечения кожных и венерических болезней с использованием	<b>Знать:</b> - основы планирования эксперимента, методов статистической обработки данных <b>Код З2 (ПК-2)</b> - основные понятия, принципы и методы планирования и организации проведения статистического наблюдения, методики расчета

	<p>фундаментальных и прикладных дисциплин, современных способов лабораторно-инструментальной диагностики в клинической и экспериментальной медицине и основ математической статистики с целью получения новых научных данных, ориентированных на сохранение здоровья, улучшение качества и продолжительности жизни человека</p> <p><b>ПК-2</b></p>	<p><b>Код 33 (ПК-2)</b> - основы описательной и аналитической статистики, правила оформления и представления результатов статистического наблюдения</p> <p><b>Код 34 (ПК-2)</b> <b>Уметь:</b> - выбирать адекватный статистический метод, анализировать статистические показатели, использовать табличный и графический способы представления материалов статистического наблюдения</p> <p><b>Код У3 (ПК-2)</b> <b>Владеть:</b> - способами и средствами получения, хранения, переработки научной и профессиональной информации</p> <p><b>Код В1(ПК-2)</b></p>
--	--	--

#### IV. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код компетенции	Дисциплины	Семестр
ОПК-3	Иностранный язык	1-4
	Количественные методы обработки и анализа данных в медико-биологических исследованиях	3
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская	5
	Научно-исследовательская деятельность	3-6
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	3-6
ПК-2	Кожные и венерические болезни	5
	Количественные методы обработки и анализа данных в медико-биологических исследованиях	3
	Клиническая биохимия	4
	Эндокринология	4
	Онкология	5
	Клиническая иммунология, аллергология	5
	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: научно-исследовательская	5

	Научно-исследовательская деятельность	3-6
	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	3-6

## V. ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы дисциплины	Коды компетенций и показателей освоения компетенций	
	ОПК- 3	ПК-2
<b>Семестр 3</b>		
Раздел 1	У3(ОПК-3)	34(ПК-2)
Раздел 2	У2(ОПК-3)	33(ПК-2)
Раздел 3	У1(ОПК-3)	32(ПК-2)
Раздел 4	31(ОПК-3)	У3(ПК-2)
Раздел 5	В1(ОПК-3)	В1(ПК-2)

## VI. ФОРМЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В СООТВЕТСТВИИ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

Код компетенции и ее показатели освоения			Формы оценочных средств	
			Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
Раздел 1	ОПК- 3	У3(ОПК-3)	Тестовый контроль	Собеседование
	ПК-2	34(ПК-2)		
Раздел 2	ОПК- 3	У2(ОПК-3)	Тестовый контроль	
	ПК-2	33(ПК-2)		
Раздел 3	ОПК- 3	У1(ОПК-3)	Тестовый контроль	
	ПК-2	32(ПК-2)		
Раздел 4	ОПК- 3	31(ОПК-3)	Собеседование	
	ПК-2	У3(ПК-2)		
Раздел 5	ОПК- 3	В1(ОПК-3)	Собеседование	
	ПК-2	В1(ПК-2)		

## VII. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

### Раздел 1.

Компетенции: ОПК-3 в части У3(ОПК-3); ПК-2 в части 34(ПК-2)

## *Тестовый контроль*

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Вариационный ряд - это:

- А) ряд числовых измерений признака, расположенных в ранговом порядке и характеризующихся определенной частотой
- Б) ряд цифровых значений различных признаков
- В) генеральная совокупность
- Г) ряд чисел, отражающих частоту (повторяемость) цифровых значений изучаемого признака

Правильный ответ а

2. Медиана – это:

- А) варианта с наибольшей частотой
- Б) разность между наибольшей и наименьшей величиной
- В) обобщающая величина, характеризующая размер варьирующего признака совокупности
- Г) варианта, находящаяся в середине ряда

Правильный ответ г

3. Мода – это:

- А) варианта с наибольшей частотой
- Б) разность между наибольшей и наименьшей величиной
- В) обобщающая величина, характеризующая размер варьирующего признака совокупности
- Г) варианта, находящаяся в середине ряда

Правильный ответ а

4. Процесс случайного отбора данных называется:

- А) рандомизацией
- Б) выборкой
- В) репрезентативностью
- Г) экспликацией

Правильный ответ а

5. Признак: «наличие или отсутствие болезни» является:

- А) количественным
- Б) непрерывным
- В) дискретным
- Г) дихотомическим

Правильный ответ г

6. Зависимый признак, изменяющий свое значение под влиянием другого:

- А) факторный
- Б) результативный

В) дискретный  
Г) непрерывный  
Правильный ответ б

7. Из приведенных средних наиболее часто в медицинских исследованиях используются:

А) средняя геометрическая  
Б) средняя арифметическая  
В) средняя гармоническая  
Г) средняя алгебраическая  
Правильный ответ б

8. Количественные признаки, принимающие значения лишь из некоторого списка определенных чисел, обычно целых, называются:

А) непрерывными  
Б) дихотомическими  
В) случайными  
Г) дискретными  
Правильный ответ г

9. Каждое числовое значение в вариационном ряду называют:

А) вариантой  
Б) случаем  
В) медианой  
Г) модой  
Правильный ответ а

10. Репрезентативность, обозначающая структурное соответствие выборочной и генеральной совокупностей, называется:

А) количественной  
Б) качественной  
В) выборочной  
Г) случайной  
Правильный ответ б

## Раздел 2.

Компетенции: ОПК-3 в части У2(ОПК-3); ПК-2 в части ЗЗ(ПК-2)

*Тестовый контроль*

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Зависимыми выборками являются:

А) совокупность мужчин и совокупность женщин

- Б) одни и те же объекты в разные моменты времени
  - В) больные сахарным диабетом и больные гриппом
  - Г) выборки, полученные при рандомизации
- Правильный ответ б

2. Параметрические критерии основаны на:

- А) оценке параметров распределения
- Б) типе распределения
- В) выдвигаемых гипотезах
- Г) требуемой точности

Правильный ответ а

3. Параметрические критерии применимы, если:

- А) распределение отличается от нормального
- Б) требуются достаточно грубые оценки
- В) варианты выборок различны
- Г) численные данные подчиняются нормальному распределению

Правильный ответ г

4. При анализе данных выдвигаются следующие гипотезы:

- А) нулевая гипотеза и гипотеза однородности
- Б) нулевая и альтернативная гипотезы
- В) нулевая гипотеза и гипотеза равенства средних
- Г) гипотеза однородности и гипотеза отсутствия ошибок репрезентативности

Правильный ответ б

5. К параметрическим критериям относятся:

- А) критерий Стьюдента и критерий Вилкоксона
- Б) критерий Вилкоксона и критерий Манна-Уитни
- В) критерий Фишера и критерий Манна-Уитни
- Г) критерий Стьюдента и критерий Фишера

Правильный ответ г

6. Критерий Стьюдента основан на сравнении:

- А) частот изучаемого признака в вариационном ряду
- Б) средних значений выборок
- В) числа наблюдений выборок
- Г) выборочных дисперсий

Правильный ответ б

7. Критерий Фишера основан на сравнении:

- А) частот изучаемого признака в вариационном ряду
- Б) средних значений выборок
- В) числа наблюдений выборок
- Г) выборочных дисперсий

Правильный ответ г

8. Сходство-различие форм сравниваемых распределений можно определить, пользуясь:

- А) критерием Манна-Уитни
- Б) t-критерием
- В) критерием  $\chi^2$
- Г) критерием вилкоксона

Правильный ответ в

9. На малых выборках работают:

- А) параметрические критерии
- Б) непараметрические критерии
- В) критерии согласия
- Г) параметрические и непараметрические критерии

Правильный ответ б

10. Критерий Манна-Уитни это:

- А) ранговый критерий для сравнения независимых выборок
- Б) ранговый критерий для сравнения зависимых выборок
- В) параметрический критерий для сравнения независимых выборок
- Г) параметрический критерий для сравнения зависимых выборок

Правильный ответ а

### Раздел 3.

Компетенции: ОПК-3 в части У1(ОПК-3); ПК-2 в части З2(ПК-2)

*Тестовый контроль*

Перечень тестовых заданий для текущего контроля с эталонами ответов:

1. Термин «корреляция» в статистике понимают как:

- А) связь, зависимость
- Б) отношение, соотношение
- В) функцию, уравнение
- Г) коэффициент

Правильный ответ а

2. Связь между признаками можно считать средней при значении коэффициента корреляции:

- А)  $r=0,13$
- Б)  $r=0,45$
- В)  $r=0,71$
- Г)  $r=1,0$

Правильный ответ б



3. коэффициент корреляции  $r = -0,82$  говорит о том, что корреляционная связь:

- А) прямая, средней силы
- Б) обратная, слабая
- В) прямая, сильная
- Г) обратная, сильная

Правильный ответ г

4. Зависимость, при которой увеличение или уменьшение значения одного признака ведет к увеличению или уменьшению – второго, характеризует следующий вид связи:

- А) прямая
- Б) обратная
- В) полная
- Г) неполная

Правильный ответ а

5. коэффициент корреляции Пирсона определяет:

- А) статистическую значимость различий между переменными
- Б) степень разнообразия признака в совокупности
- В) силу и направление связи между зависимой и независимой переменными
- Г) долю дисперсии результативного признака объясняемую влиянием независимых переменных

Правильный ответ в

6. ранговый коэффициент корреляции Спирмэна рассчитывается, когда:

- А) присутствует нормальное распределение переменных
- Б) необходимо оценить связь между качественными и количественными признаками
- В) необходимо определить статистическую значимость различий между переменными
- Г) необходимо оценить степень разнообразия признака в совокупности

Правильный ответ б

7. зависимость, когда каждому значению одного признака соответствует точное значение другого, называется:

- А) прямой
- Б) обратной
- В) корреляционной
- Г) функциональной

Правильный ответ г

8. Если коэффициент корреляции равен 1, то связь является:

- А) сильной, прямой
- Б) сильной обратной

- В) средней, прямой  
Г) полной (функциональной), прямой  
Правильный ответ г

9. Зависимость веса от роста человека (росто-весовой индекс) описывается при помощи:

- А) логистической регрессии  
Б) множественной регрессии  
В) экспоненциальной регрессии  
Г) линейной регрессии  
Правильный ответ г

10. Коэффициент корреляции измеряется в:

- А) процентах  
Б) тех же единицах, что и изучаемый признак  
В) промилле  
Г) не имеет единиц измерения  
Правильный ответ г

#### **Раздел 4.**

Компетенции: ОПК-3 в части З1(ОПК-3); ПК-2 в части У3(ПК-2)

#### *Собеседование*

1. Множественная регрессия.
2. Метод главных компонент.
3. Кластерный анализ.
4. Виды процедур кластер-анализа: иерархические, параллельные, последовательные
5. Связь между несколькими порядковыми переменными. Коэффициент конкордации.
6. Снижение размерности признакового пространства.
7. Метод главных компонент
8. Дискриминантный анализ.
9. Распознавание образов и классификация объектов.
10. Многомерное шкалирование.

#### **Раздел 5.**

Компетенции: ОПК-3 в части В1(ОПК-3); ПК-2 в части В1(ПК-2)

### *Собеседование*

1. Ввод данных в таблицу MS Excel
2. Преобразование данных в MS Excel
3. Средства визуализации данных в MS Excel
4. Дисперсионный анализ в MS Excel
5. Корреляционный и ковариационный анализ в MS Excel
6. Работа со встроенной функцией MS Excel «Описательная статистика»
7. Применение модуля «Анализ данных» MS Excel
8. Описательные статистики и графики пакета Statistica
9. Корреляционный анализ в программе Statistica
10. Быстрые основные статистики и блоковые статистики
11. Методы множественной регрессии в пакете Statistica.
12. Модуль Непараметрическая статистика в программе Statistica
13. Общая модель дисперсионного и ковариационного анализа на примере пакета Statistica.
14. Кластерный анализ в программе Statistica
15. Многомерное шкалирование в программе Statistica
16. Графические возможности Statistica

## **VIII. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ**

Компетенция: ОПК-3

### *Собеседование*

1. Выборочный метод в статистике
2. Первичная обработка данных
3. Проверка статистических гипотез
4. Ошибки, допускаемые при проверке статистических гипотез
5. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных распределений
6. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей
7. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Пирсона
8. Проверка гипотезы о законе распределения генеральной совокупности по критерию Колмогорова-Смирнова

9. Непараметрические критерии для проверки гипотезы о различии между средними значениями
10. Однофакторный дисперсионный анализ
11. Корреляционный анализ
12. Проверка гипотезы о значении коэффициента корреляции

Компетенция: ПК-2

### *Собеседование*

1. Графическое изображение статистических данных
2. Нормальное распределение случайной величины. Числовые характеристики нормального распределения.
3. Выборочное среднее, мода, медиана.
4. Точечная и интегральная оценки
5. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена
6. Коэффициент ранговой корреляции Кендэла
7. Регрессионный анализ
8. Множественная регрессия
9. Метод главных компонент
10. Кластерный анализ
11. Дискриминантный анализ

## **IX. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ**

<b>Показатели оценивания уровня сформированности компетенций</b>	
<b>Высокий</b> (продвинутый)	<p>Демонстрирует полное понимание проблемы, вопроса.</p> <p>Уверенно оперирует понятиями и категориями предметной области.</p> <p>Анализирует факты и возникающие в связи с ними отношения.</p> <p>Все требования к заданию выполнены. Правильно применяет знания и умения в предметной области.</p>
<b>Средний</b> (базовый)	<p>Демонстрирует достаточное понимание проблемы, вопроса.</p> <p>Оперирует понятиями и категориями предметной области.</p> <p>Допускает ошибки в анализе фактов и возникающих в связи с ними отношениях.</p> <p>Основные требования к заданию выполнены. Допускает неточности в применении знаний и умений в предметной области.</p>

<b>Низкий</b> (пороговый)	Демонстрирует поверхностное знание тематики проблемы. Неточно оперирует понятиями и категориями предметной области. Допускает значительные ошибки в анализе фактов и возникающих в связи с ними отношениях. Требования к заданию выполнены частично. Допускает ошибки в применении знаний и умений в предметной области.
<b>Неудовлетворительный</b>	Демонстрирует незнание тематики проблемы. Не способен оперировать понятиями и категориями предметной области. Не способен анализировать факты и возникающих в связи с ними отношения. Требования к заданию не выполнены. Допускает существенные ошибки в применении знаний и умений в предметной области.

### Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки

Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или удовлетворительный уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать знания при решении заданий, отсутствие самостоятельности в применении умений. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована на удовлетворительном уровне.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных образцам, что подтверждает наличие сформированной компетенции на более высоком уровне. Наличие такой компетенции на повышенном уровне свидетельствует об устойчиво закреплённом практическом навыке	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности в выборе способа решения нестандартных заданий в рамках дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне.

### Критерии оценивания форм контроля.

#### Критерии оценивания при зачёте:

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний	умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы	логичность и последовательность ответа
зачтено	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом	умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры	логичность и последовательность ответа
не зачтено	недостаточное знание изучаемой предметной области, неудовлетворительное раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	слабые навыки анализа явлений, процессов, событий, неумение давать аргументированные ответы, приводимые примеры ошибочны	отсутствие логичности и последовательности ответа

#### Собеседования:

Отметка	Дескрипторы		
	прочность знаний	умение объяснять сущность явлений, процессов, делать выводы	логичность и последовательность ответа
отлично	прочность знаний, знание основных процессов изучаемой предметной области, ответ отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; логичностью и последовательностью ответа	высокое умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры	высокая логичность и последовательность ответа
хорошо	прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; свободное владение монологической речью, однако допускается одна - две неточности в ответе	умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; однако допускается одна - две неточности в ответе	логичность и последовательность ответа
удовлетворительно	удовлетворительные знания процессов	удовлетворительное умение давать	удовлетворительная логичность и

	изучаемой предметной области, ответ, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	аргументированные ответы и приводить примеры; удовлетворительно сформированные навыки анализа явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании ответа	последовательность ответа
неудовлетворительно	слабое знание изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабое знание основных вопросов теории, слабые навыки анализа явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа	неумение давать аргументированные ответы	отсутствие логичности и последовательности ответа

***Шкала оценивания тестового контроля:***

процент правильных ответов	Отметки
91-100	отлично
81-90	хорошо
71-80	удовлетворительно
Менее 71	неудовлетворительно