

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра основ общественного здоровья, здравоохранения и истории
медицины**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Медицинская статистика

для студентов 4 курса,

направление подготовки (специальность)
34.03.01 Сестринское дело,

форма обучения
очная

Трудоемкость, зачетные единицы/ часы	<i>1 з.е. / 36 ч.</i>
в том числе:	
контактная работа	<i>20 ч.</i>
самостоятельная работа	<i>16 ч.</i>
Промежуточная аттестация, форма/семестр	<i>Зачет / 8</i>

Тверь, 2023

I. Разработчики:

Заведующий кафедрой основ общественного здоровья, здравоохранения и истории медицины, профессор, д.м.н. Иванов А.Г.

Доцент кафедры основ общественного здоровья, здравоохранения и истории медицины, к.м.н. Березовский И.В.

Профессор кафедры основ общественного здоровья, здравоохранения и истории медицины, к.м.н. Королюк Е.Г.

Внешняя рецензия дана директором ГБПОУ «Тверской медицинский колледж» Соцкой Т.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры 27 апреля 2023 г. (протокол № 8)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании профильного методического совета 02 июня 2023 г. (протокол № 5)

Рабочая программа утверждена на заседании Центрального координационно-методического совета 28 августа 2023 г (протокол №1)

II. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) сестринское дело, с учётом рекомендаций основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования (уровень бакалавриат).

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций для оказания квалифицированной медицинской помощи в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

Задачами освоения дисциплины являются:

- осуществление мероприятий по формированию мотивированного отношения каждого человека к сохранению и укреплению своего здоровья и здоровья окружающих;
- проведение научно-практических исследований в области сестринского дела и общественного здоровья.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

(ОПК-6) Способен проводить анализ медико-статистической информации и интерпретировать результаты состояния здоровья пациента (населения)

(ОПК-12) Способен применять современные методики сбора и обработки информации, необходимой для проведения научного исследования

(ПК-8) Готовность к участию в сборе и обработке медико-статистических данных

(ПК-19) Способность к проведению под научным руководством локальных исследований на основе существующих методик в области сестринского дела с формулировкой аргументированных умозаключений, выводов и публичному представлению результатов работы.

Формируемые компетенции	Индикатор достижения	Планируемые результаты обучения
- способен проводить анализ медико-статистической информации и интерпретировать результаты состояния здоровья пациента (населения) (ОПК-б);	Б.ОПК-6.1 Решает типовые задачи с использованием медико-статистической информации.	Уметь: <ul style="list-style-type: none">Вычислять относительные показатели, показатели анализа динамического ряда, средние арифметические при решении типовых задач;Проводить оценку разнообразия признака в статистической совокупности при решении типовых задач;Проводить оценку достоверности результатов статистического исследования при решении типовых задач;Определять коэффициент корреляции по методу квадратов, коэффициент корреляции по методу рангов и вычислять его статистическую ошибку при решении типовой задачи;Проводить прямой метод стандартизации при решении типовой задачи. Знать: <ul style="list-style-type: none">Методику вычисления относительные показатели, показатели анализа динамического ряда, средние арифметиче-

		<p>ские используемую при решении типовых задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Показатели используемые для оценки разнообразия признака в статистической совокупности при решении типовых задач; • Показатели используемые для оценки достоверности результатов статистического исследования при решении типовых задач; • Методику расчета коэффициентов корреляции по методу квадратов, коэффициент корреляции по методу рангов и вычислять его статистическую ошибку при решении типовой задачи; • Методику прямого метода стандартизации при решении типовой задачи.
	<p>Б.ОПК-6.2 Демонстрирует умение интерпретировать результаты состояния здоровья пациента (населения)</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Интерпретировать полученные в результате вычислений статистические величины (абсолютные, средние, относительные показатели, показатели динамического ряда) на основании сравнения в динамике и с имеющимися нормативами и стандартами; • Интерпретировать полученные в результате исследования результаты расчета критерия Стьюдента; • Определять характер и силу корреляционной связи, оценивать достоверность коэффициента корреляции и формулировать выводы; • Интерпретировать результаты, полученные после прямого метода стандартизации. <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сущность понятий: достоверность средних и относительных величин; статистическая ошибка; доверительный интервал, критерий достоверности разности относительных показателей и средних величин и методику их расчета; • Методику вычисления коэффициента корреляции по методу квадратов и рангов, его ошибку и достоверность; • Сущность прямого, косвенного и обратного метода стандартизации; • Этапы прямого метода стандартизации;

		<ul style="list-style-type: none"> • Сущность корреляционной связи между признаками.
<p>- способен применять современные методики сбора и обработки информации, необходимой для проведения научного исследования (ОПК-12)</p>	<p>Б.ОПК-12 Демонстрирует умение применять современные методики сбора и обработки информации, необходимой для проведения научного исследования.</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Составить план и программы статистического (медико-биологического) исследования; • Правильно выбрать единицу статистического наблюдения, учетные признаки; • Использовать способы группировки статистических данных для построения групповых и комбинационных таблиц; • Пользоваться при группировке статистического материала Международную классификацию болезней травм и причин смерти (МКБ-10); • Составлять исследовательские карты и анкеты; • Применять современные методики обработки информации для проведения научного исследования <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основные определения и понятия медицинской статистики; • Значение статистического метода при проведении научного исследования; • Способы сбора материала; • Требования к составлению исследовательских карт и анкет.. • Методику преобразования абсолютных величин в относительные показатели; • Методику построения и анализа динамических рядов; • Методику построения и анализа вариационного ряда; • Виды средних величин и величин, характеризующих разнообразие признака в статистической совокупности и использование их при статическом анализе; • Применение средних величин и величин, характеризующих разнообразие признака в статистической совокупности в медицинской практике; • Методику оценки статистической достоверности результатов статистического исследования;
<p>- Готовность к участию в сборе и обра-</p>	<p>Б.ПК-8 Демонстрирует умения и навыки собирать</p>	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Провести сбор, разработку и анализ

ботке медико-статистических данных (ПК-8)	и обрабатывать медико-статистические данные	статистического материала в исследовательской работе в области профессиональной деятельности; Знать: • Способы сбора материала, этапы обработки и анализа медико-статистических данных.
- Способность к проведению под научным руководством локальных исследований на основе существующих методик в области сестринского дела с формулировкой аргументированных умозаключений, выводов и публичному представлению результатов работы (ПК-19)	Б.ПК-19 Демонстрирует умения провести под научным руководством локальные исследования на основе существующих методик в области сестринского дела с формулировкой аргументированных умозаключений, выводов и публичному представлению результатов работы	Уметь: • Провести медико-статистическое исследование; • Выбрать методики исследования; • Формулировать выводы и предложения по проведенным локальным исследованиям • Использовать различные виды статистических таблиц и графических изображений для представления полученных результатов. Знать: • Этапы статистического исследования, их структуру и содержание; • Принципы построения графических изображений и статистических таблиц для публичного представления результатов работы.

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Медицинская статистика» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока Б1 ОПОП бакалавриата.

За время обучения, обучающиеся должны совершенствовать свои знания и приобретенные компетенции по изученным разделам медицинской статистики, таким как: теоретические основы статистики, этапы статистического исследования, способы группировки шифровки статистического материала, виды и способы сбора информации о состоянии здоровья населения, построение статистических таблиц, расчет статистических показателей, анализ динамического ряда, показатели оценки разнообразия признака в статистической совокупности и оценки статистической достоверности результатов исследования, знание методов стандартизации и корреляции.

Содержательно она закладывает основы знаний и практических умений в области медицинской статистики.

Уровень начальной подготовки обучающегося для успешного освоения дисциплины:

- *Иметь представление* о теории вероятности, патологических состояниях и нозологических формах заболеваний.
- факторах внешней среды, влияющих на здоровье человека;
- *Знать* основные разделы математики.

1. Перечень дисциплин и практик, усвоение которых обучающимися необходимо для изучения медицинской статистики:

- Математика
Разделы: Теория вероятности.
- Информатика

Разделы: Типовые задачи информатизации медицинского технологического процесса; задачи медицинского статистика в обработке статистических данных деятельности медицинских организаций.

2. Перечень дисциплин и практик, для усвоения которых обучающимся необходимо знание дисциплины «медицинская статистика»:

- Общественное здоровье и здравоохранение

Раздел. Общественное здоровье и факторы его определяющие

- Экономика в здравоохранении

Раздел. Анализ экономической деятельности медицинских организаций

4. Объём дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 академических часов, в том числе 20 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 16 часов самостоятельной работы обучающихся.

5. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: мозговой штурм, деловая учебная игра, подготовка письменных аналитических работ.

В самостоятельной работе студентов предусматривается освоение определенных разделов теоретического материала и подготовка к практическим занятиям.

6. Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация – в 8 семестре проводится зачет.

III. Учебная программа дисциплины

Содержание дисциплины

1. Основы медицинской статистики и организация статистического исследования.

2. Организация статистического исследования. Основные этапы.

3. Статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований:

3.1. Методы расчета обобщающих коэффициентов и величин их свойства и применение. Понятие об относительных величинах. Способы вычисления, область применения и их характеристики.

3.2. Методы анализа динамики явлений. Динамический ряд, определение. Типы динамических рядов. Показатели динамического ряда, их вычисление и практическое применение.

3.3. Методы расчета средних величин их свойства и применение. Вариационный ряд, виды вариационных рядов, величины его характеризующие, их свойства и применение. Средние величины, статистические критерии разнообразия признака, их свойства и применение.

3.4. Методы оценки достоверности относительных и средних величин. Доверительный интервал, статистические ошибки относительных показателей и средних арифметических, критерий оценки достоверности разности относительных показателей и средних величин.

3.5. Методы оценки взаимодействия факторов. Понятие о функциональной и корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции, его оценка. Параметрические и непараметрические методы расчета коэффициента корреляции, их значение и практическое применение.

3.6. Метод стандартизации. Сущность значение и применение метода стандартизации. Методика вычисления и анализ стандартизованных показателей.

3.7. Графическое изображение в статистике, виды графических изображений, их использование для анализа явлений.

2. Учебно-тематический план

2. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций*

Коды (номера) модулей (разделов) дисциплины и тем	Контактная работа обучающихся с преподавателем		Всего часов на контактную работу	Самостоятельная работа студента, включая подготовку к экзамену (зачету)	Итого часов	Формируемые компетенции				Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего в т.ч рубежного контроля успеваемости
	лекции	практические занятия				ОПК-6	ОПК-12	ПК-8	ПК-19		
1. Основы медицинской статистики и организация статистического исследования.	2	2	4	4	8		+	+	+		Т, ЗС, С, ПР
2. Организация статистического исследования. Основные этапы.	-	2	2	4	6	+	+	+	+		Т, ЗС, Пр, С
3. Статистические методы обработки результатов медико-биологических исследований в т.ч.	-	14	14	8	22						
<i>3.1. Методы расчета обобщающих коэффициентов и величин, их свойства и применение.</i>	-	2	2	1	3	+	+	+		АР	Т, ЗС, Пр, С
<i>3.2. Методы анализа динамики явлений.</i>	-	2	2	1	3	+	+	+	+	АР	Т, ЗС, Пр, С
<i>3.3. Методы расчета средних величин, их свойства и применение.</i>	-	2	2	1	3	+	+	+		АР	Т, ЗС, Пр, С
<i>3.4. Методы оценки достоверности относительных и средних величин</i>	-	2	2	1	3	+	+	+	+	МШ, АР	Т, ЗС, Пр, С

3.5. Методы оценки взаимодействия факторов.	-	2	2	2	4	+	+	+			Т, ЗС, Пр, С
3.6. Метод стандартизации.	-	2	2	1	3	+	+	+		АР, ДИ	Т, ЗС, Пр, С
3.7. Графическое изображение в статистике. Зачет.	-	2	2	1	3		+	+	+	АР	Т, ЗС, Пр, С
ВСЕГО:	0	18	20	16	36						

Список сокращений:

Образовательные технологии, способы и методы обучения: мозговой штурм (МШ), деловая учебная игра (ДИ), подготовка письменных аналитических работ (АР)

Формы текущего, в т.ч. рубежного контроля успеваемости (с сокращениями): Т – тестирование, Пр – оценка освоения практических навыков (умений), ЗС – решение ситуационных задач, С – собеседование по контрольным вопросам.

IV. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций (Приложение № 1)

Оценка уровня сформированности компетенций

осуществляется в процессе следующих форм контроля:

- Текущего:

Проводится оценка выполнения студентами заданий в ходе практических занятий в виде тестовых заданий исходного уровня знаний, собеседования, решения типовых и ситуационных задач, оценки овладения практическими умениями;

Оценивается самостоятельная работа студентов: тематический реферат или доклад по темам дисциплины.

- Промежуточного:

Зачет проводится в 8 семестре - решение 50 заданий в тестовой форме;

1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

1. Задания в тестовой форме:

Примеры заданий в тестовой форме.

Задания в тестовой форме для контроля исходного уровня знаний.

Укажите один правильный ответ:

1. При необходимости отобрать в выборочную совокупность 1/20 единиц наблюдения генеральной совокупности следует пользоваться способом (методом) выборки

- 1) методом копи-пар
- 2) типологическим отбором
- 3) механическим отбором
- 4) ступенчатым отбором
- 5) когортным методом

2. Второй этап статистического исследования включает

- 1) составление программы наблюдения, программы разработки, программы анализа, плана наблюдения, сбор материала и выводы
- 2) сбор материала, шифровка и группировка
- 3) сбор материала, шифровка и табличная сводка
- 4) сбор материала
- 5) составление программы наблюдения, определение цели и задач исследования, сбор материала

3. Основными требованиями к статистической учетной карте являются

- 1) карта должна быть индивидуальна и формализована, включать только атрибутивные признаки
- 2) карта должна быть неформализована, включать только учетные признаки
- 3) карта должна быть неформализована и включать количественные и качественные признаки
- 4) карта должна быть индивидуальна, формализована и включать только учетные признаки
- 5) карта должна быть индивидуальна, формализована и включать результативные признаки

Эталон ответов

- 1) 3, 2) 4, 3) 4

Примеры контрольных вопросов выносимых на занятие:

Тема 1. Медицинская статистика, организация статического (медико-социального)

исследования и его этапы

1. Контрольные вопросы

1. Определение статистики как науки и дисциплины
2. Теоретические основы статистики
3. Биостатистика (медицинская или санитарная) статистика и ее разделы
4. Понятие статистической совокупности
5. Генеральная и выборочная совокупность (ее свойства)
6. Этапы статистического исследования
7. I этап статистического исследования - составление программы и плана исследования
8. Определение единицы наблюдения и учетных признаков
9. Виды статистического наблюдения по объему, по времени (сплошное, несплошное, текущее, единовременное)
10. Статические документы
11. II этап статистического исследования - сбор материала. Виды сбора статистического материала
12. Из каких элементов складывается разработка статистического материала?
13. Виды группировки статистического материала и требования к ним
14. Виды статических таблиц (простые, групповые, комбинационные)
15. Правила составления и заполнения статических таблиц

Примеры ситуационных задач к практическим занятиям.

Студент выполняет практическую работу в виде решения ситуационных заданий различного уровня (типовая или ситуационная задача).

Условие для выполнения типовой задачи 1.

На основе диагнозов представленных в таблице выполните группировку и шифровку заболеваний по Международной классификации болезней (МКБ-10):

№	Диагноз	№ рубрики	№ класса	Название класса
1	Абсцесс ногтя			
2	Почка подвижная			
3	Отек Квинке			
4	Метеоризм			
5	Кератоз черный			
6	Кахексия			
7	Делирий алкогольный острый			
8	Грудная жаба			
9	Дактилит			
10	Ботулизм			

Решение типовой задачи 1.

Определяем номера рубрик и классов болезней, их название:

№	Диагноз	№ рубрики	№ класса	Название класса
1	Абсцесс ногтя	L 03.2		Болезни кожи и подкожной

	ческая бо- лезнь сердца									
4	кровоизлия- ние в мозг									
	И Т О Г О									

Таблица 2

Распределение умерших от болезней системы кровообращения по возрасту, совпадению клинического и патологоанатомического диагнозов
(комбинационная таблица)

№	диагноз	Возраст (лет)										всего
		До 20 л.		20-29		30-39		40-49		50 и старше		
		сов- пал	нет	сов- пал	нет	сов- пал	нет	сов- пал	нет	сов- пал	нет	
1	болезни мит- рально- го кла- пана											
2	гипер- тониче- ская бо- лезнь											
3	хрони- ческая ишеми- ческая болезнь сердце											
4	крово- излия- ние в мозг											
	И Т О Г О											

Вариант типовой ситуационной задачи 3.

Проведите анализ интенсивных показателей летальности и стандартизованных показателей летальности в больнице №1 и больнице №2 и сформулируйте вывод при условии, что состав больных в этих больницах отличается по срокам госпитализации с момента начала заболевания:

показатели	больница №1	больница №2	результаты срав- нения летально- сти
интенсивные	1,1	1,3	в больнице №1 меньше больницы

			№2
стандартизован- ные	1,42	1,27	в больнице №1 больше больницы №2

Вывод: сравнение стандартизованных показателей по больницам №1 и №2 позволяет сделать заключение, что, если бы состав больных по срокам поступления в эти больницы был одинаковым, то показатель летальности в больнице №2 был бы значительно ниже, чем в больнице №1.

Из анализа общих интенсивных показателей такой вывод сделать нельзя, т.к. на общие интенсивные показатели оказывает влияние разный состав больных по срокам госпитализации в эти больницы.

Вариант типовой ситуационной задачи 5:

5. Пример решения типовой ситуационной задачи

При решении задачи необходимо:

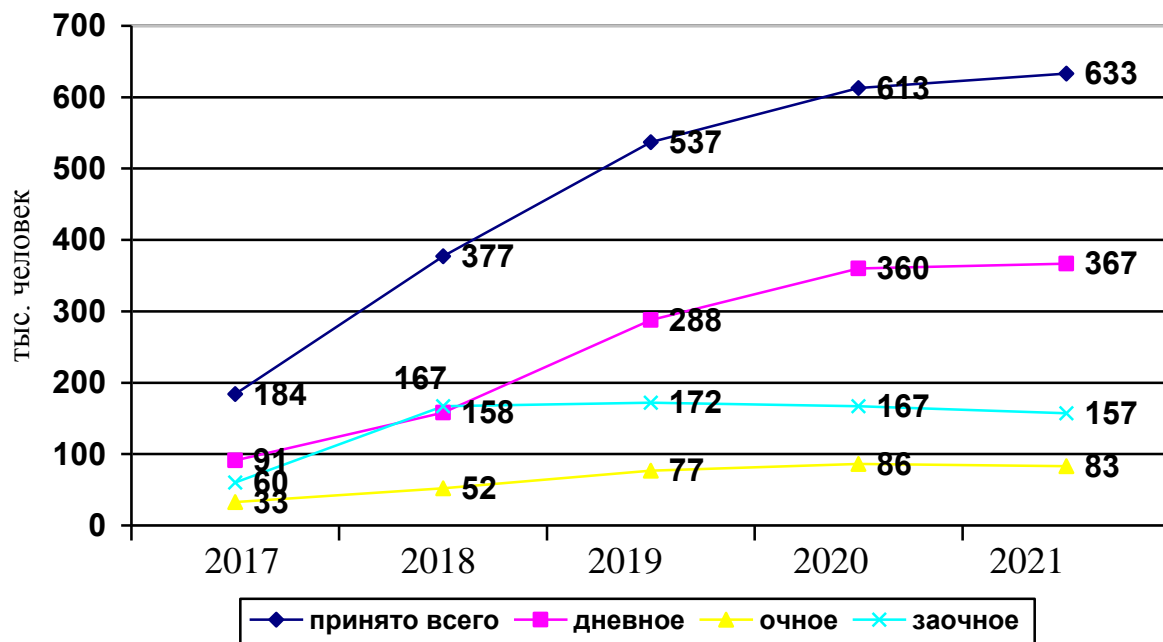
1. определить название диаграммы
2. определить вид графического изображения (диаграммы)
3. определить и обозначить масштаб
4. нанести на диаграмму условные обозначения и исходные данные
5. сделать выводы

Условие для решения типовой задачи

Прием в высшие учебные заведения в 1995-1999 гг. по видам обучения (тыс.чел.).

года	1995	1996	1997	1998	1999
принято всего	154	377	537	613	633
в т.ч. дневное отд.	91	158	288	360	367
вечернее отд.	3	52	77	86	83
заочное отд.	60	167	172	167	157

Эталон решения задачи:



Прием в высшие учебные заведения в 2017-2021 гг. по видам обучения

Выводы: как видно из диаграммы, происходит постоянное увеличение приема студентов в вузы. В 1999 г. прием увеличился почти в 4 раза по сравнению 1995 г. Больше всего студентов принимается на дневное отделение. На вечернее и заочное отделения прием студентов меньше, чем на дневное. Начиная с 1998 г. произошло незначительное снижение приема студентов на эти отделения. Таким образом, в целом наблюдается положительная динамика приема студентов в вузы.

Критерии оценки по формам текущего контроля:

Критерии оценки заданий в тестовой форме текущего контроля:

Из 10 предложенных заданий в тестовой форме студентом даны правильные ответы:

- 70% и менее – оценка «2»
- 71-80% заданий – оценка «3»
- 81-90% заданий – оценка «4»
- 91-100% заданий – оценка «5»

Критерии оценки устного ответа на контрольные вопросы к занятию:

- оценка «**отлично**» ставится студенту, обнаружившему системные, глубокие знания программного материала, а также знание основной и дополнительной литературы, владеющему научным языком, осуществляющему логичное изложение программного материала на различных уровнях его представления, умеющему аргументировать точку зрения и приводить примеры;

- оценки «**хорошо**» заслуживает студент, обнаруживший полное знание основного программного материала;

- оценки «**удовлетворительно**» заслуживает студент, обнаруживший достаточный уровень знания основного программного материала, но допустивший погрешности при его изложении;

- оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, допустившему при ответе на вопросы множественные ошибки принципиального характера.

Критерии оценки освоения практических навыков и умений

«зачтено» - студент знает основные положения методики выполнения задания, правильно выполняет задание, не допуская принципиальных ошибок, анализирует результаты полученные в ходе работы. При допуске некоторых неточностей (малосущественных ошибок), самостоятельно их обнаруживает и быстро исправляет;

«не зачтено» - студент не знает методики выполнения задания, не может самостоятельно выполнить задание или делает ошибки принципиального характера. Не может провести анализ полученных результатов и сформулировать выводы по работе.

Перечень практических навыков (умений), которые необходимо освоить студенту

1. Шифровка и группировка статистических данных;
2. Расчет и использование абсолютных величин, относительных и стандартизованных показателей, показателей анализа динамического ряда, средних величин и показателей, характеризующих разнообразие признака в статистической совокупности, показателей оценки статистической достоверности результатов исследования;
3. Сбор, разработка и анализ статистического материала в исследовательской работе в области профессиональной деятельности;
4. Формулировка выводов, построения групповых и комбинационных таблиц, а также использование графических изображений для представления результатов работы;

2. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (зачёт)

Зачет проводится в тестовой форме. Каждому студенту комплект вопросов из 50-ти заданий в тестовой форме.

Критерии оценки:

- 70% и менее – оценка «2»
- 71-80% заданий – оценка «3»
- 81-90% заданий – оценка «4»
- 91-100% заданий – оценка «5»

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации разработан в компетентностном формате приведен в Приложении № 1.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

а). Основная литература:

1. Медик, Валерий Алексеевич Общественное здоровье и здравоохранение [Текст]: учебник / Валерий Алексеевич Медик. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 649 с.
2. Медик, В. А. Общественное здоровье и здравоохранение [Текст]: руководство к практическим занятиям / В. А. Медик, В. И. Лисицин, М. С. Токмачев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 452 с.

Электронный ресурс:

1. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебник / Ю. П. Лисицын, Г. Э. Улумбекова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432914.html>

б) Дополнительная литература:

1. Полунина, Н. В. Общественное здоровье и здравоохранение [Текст]: учебник / Н. В. Полунина. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2010. - 543 с.

Электронный ресурс:

1. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс]: учебное пособие /ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. -
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>

3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:

Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений (www.informuo.ru);

Университетская библиотека on-line (www.biblioclub.ru);

Информационно-поисковая база Medline (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>);

Сводный каталог Корбис (Тверь и партнеры) (<http://www.corbis.tverlib.ru>);

«МЕДАРТ» сводный каталог периодики и аналитики по медицине (<http://www.medart.komlog.ru>);

Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова // <http://www.emll.ru/newlib/>;

Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» // <http://window.edu.ru/>;

Федеральная электронная медицинская библиотека Минздрава России // <http://vrachirf.ru/company-announce-single/6191/>;

Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <http://www.rosminzdrav.ru/>;

Российское образование. Федеральный образовательный портал. //<http://www.edu.ru/>;

4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

4.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:

1. Microsoft Office 2013:

- Excel 2013;
- PowerPoint 2013;
- Word 2013;

2. Комплексные медицинские информационные системы «КМИС. Учебная версия» (редакция Standart) на базе IBM Lotus.

4.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» (www.studmedlib.ru);
2. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Приложение № 2.

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

Приложение № 3

VII. Научно-исследовательская работа студента

Научно-исследовательская работа студентов представлена: проведением научных исследований с последующим выступлением на итоговых научных студенческих конференциях в Твери и в других городах России; публикацией в сборниках студенческих работ; кафедральных изданиях и Верхневолжском медицинском журнале.

VIII. Протоколы согласования рабочей программы дисциплины с другими кафедрами

1. Перечень дисциплин и практик, усвоение которых обучающимися необходимо для изучения общественного здоровья и здравоохранения, экономики здравоохранения:

- Математика
- Информатика

2. Перечень дисциплин, для усвоения которых обучающимся необходимо знание дисциплины «медицинская статистика» как предшествующее:

- Общественное здоровье и здравоохранение
- Экономика здравоохранения

IX. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины.

Приложение № 4

**Фонд оценочных средств
для проверки сформированности компетенций (части компетенций)
при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины/практики**

Медицинская статистика

Название дисциплины/практики

для студентов ___4___ курса,

направление подготовки (специальность)

сестринское дело (34.03.01)

код и наименование в соответствии с ФГОС ВО

форма обучения

очно-заочная

Шифр компетенции	Номера заданий в тестовой форме
<i>ОПК-6</i>	<i>1-3; 20-27;31-35; 43-44; 46-48; 50; 6; 57; 60; 62; 67; 72; 90-92; 95-96; 99-100.</i>
<i>ОПК-12</i>	<i>6-7;12;28-30; 36; 12; 49; 56; 58-59; 63-64; 70-71; 80-87; 97-98; 101-107.</i>
<i>ПК-8</i>	<i>6-8;12-15;17; 28-30; 51-52;54-55; 61; 65-66; 68; 73-79; 88-89; 93-94; 108-112.</i>
<i>ПК-19</i>	<i>4-5;9-11; 16;18;37-42.</i>

Тема 1. Этапы медико-социального исследования. Разработка макетов таблиц

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- этапы организации и проведения медико-социального исследования;
- методологию организации и проведения 1-го, 2-го, 3-го и 4-го этапов медико-социального исследования;
- виды макетов таблиц и правила их разработки;
- виды группировок, используемых в медико-социальных исследованиях;

уметь:

- разрабатывать план и программу статистического (медико-социального) исследования;
- определять единицу наблюдения и её учетные признаки;
- разрабатывать макеты групповой и комбинационной таблиц;
- группировать данные на этапе обработки данных, полученных при проведении медико-социального исследования.

Литература

а). Основная литература:

1. Медик, Валерий Алексеевич Общественное здоровье и здравоохранение [Текст]: учебник / Валерий Алексеевич Медик. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 649 с.
2. Медик, В. А. Общественное здоровье и здравоохранение [Текст]: руководство к практическим занятиям / В. А. Медик, В. И. Лисицин, М. С. Токмачев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 452 с.

Электронный ресурс:

1. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс]: учебник / Ю. П. Лисицын, Г. Э. Улумбекова. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2015.
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432914.html>

б) Дополнительная литература:

2. Полунина, Н. В. Общественное здоровье и здравоохранение [Текст]: учебник / Н. В. Полунина. – Москва: Медицинское информационное агентство, 2010. - 543 с.

Электронный ресурс:

1. Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения [Электронный ресурс]: учебное пособие /ред. В.З. Кучеренко. - 4 изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970419151.html>

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение понятию «медицинская статистика».
2. Что изучает статистика здоровья и статистика здравоохранения?
3. Перечислите этапы медико-социального исследования.
4. Что представляют из себя план и программа медико-социального исследования?
5. Дайте определение понятию «единица наблюдения».
6. Какие признаки свойственны единице наблюдения?
7. Перечислите виды статистического наблюдения по объему и времени проведения.
8. Дайте определения понятиям «генеральная совокупность» и «выборочная совокупность».
9. Что понимается под репрезентативностью выборки?
10. Какие способы формирования выборочной совокупности используются в медико-социальных исследованиях?
11. Дайте характеристику макетам таблиц, которые разрабатываются при составлении программы медико-социального исследования.

Логическая структура темы: Этапы медико-социального исследования (приложение 1).

Задача-эталон

Исходные данные

Распределение умерших от болезней системы кровообращения (болезни митрального клапана, гипертоническая болезнь с преимущественным поражением сердца, хроническая ишемическая болезнь сердца, кровоизлияние в мозг), по возрасту (до 20 лет, 20-29, 30-39, 40-49, 50 лет и старше) и совпадению клинического и патологоанатомического диагнозов (совпали, не совпали).

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Решение

2	гипертоническая болезнь											
3	хроническая ишемическая болезнь сердца											
4	кровоизлияние в мозг											
	И Т О Г О											

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Исходные данные

Распределение заболевших работников Н-ской фабрики по видам временной нетрудоспособности (заболевание, травма, карантин, по уходу, беременность и роды), цехам (ткацкий, прядильный, мотальный), возрасту (до 19 лет, 20-29, 50-59, 60 лет и старше) и полу.

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 2

Исходные данные

Распределение госпитализированных больных в терапевтическом отделении стационара по поводу болезней органов дыхания (пневмония, бронхит аллергический, синусит острый) по срокам госпитализации (в 1-й, 2-й, 3-й день и позже), длительности лечения (до 15 дней, свыше 15 дней), наличию осложнений (с осложнениями, без осложнений).

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 3

Исходные данные

Распределение умерших, подвергшихся вскрытию в больнице, по нозологическим формам (туберкулез, рак, язвенная болезнь, инфаркт миокарда), качеству диагностики (совпадение клинического и патологоанатомического диагнозов, не совпали диагнозы), длительности лечения в стационаре (до 7 дней, от 8 дней до 1 месяца, от 1 до 2 месяцев, свыше 2 месяцев).

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 4

Исходные данные

Распределение врачей Н-ской области по стажу работы (до 5 лет, от 5 до 10 лет, свыше 10 лет), специальности (терапевты, хирурги, акушеры-гинекологи), месту работы (областная больница, городская больница, центральная районная больница, сельская участковая больница, другие учреждения).

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 5

Исходные данные

Распределение среднего медицинского персонала г. Москвы по специальностям (фельдшеры, акушерки, медицинские сестры, лаборанты, рентгентехники, помощники санитарных врачей), стажу работы (до 5 лет, от 5 до 10 лет, свыше 10 лет), возрасту (до 19 лет, 20-29, 30-39, 40-49, 50 лет и старше) и полу.

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 6

Исходные данные

Распределение больных язвенной болезнью желудка и 12-перстной кишки, находящихся на диспансерном наблюдении в поликлинике, по длительности заболевания (до 1 года, от 1 года до 3 лет, свыше 3 лет), методам лечения (хирургический, консервативный), возрасту (до 19 лет, 20-39, 40-59, 60 лет и старше).

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 7

Исходные данные

Распределение прошедших МСЭК лиц со стойкой утратой трудоспособности по группам инвалидности (I, II, III), причинам инвалидности (общее заболевание, профессиональное заболевание, производственная травма, прочие причины), возрасту (до 19 лет, 20-39, 40-59, 60 лет и старше).

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 8

Исходные данные

Распределение пролеченных в городской больнице больных язвенной болезнью желудка по длительности пребывания в ней (до 1 мес., от 1 до 3, свыше 3 мес.), длительности заболевания (до 1 года, от 1 до 3 лет, свыше 3 лет), методам лечения (хирургический, консервативный).

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 9

Исходные данные

Распределение рабочих завода по цехам (механический, литейный, модельный), стажу работы (до 5 лет, от 5 до 10, свыше 10 лет), профессиям (слесари, токари, инструментальщики и другие профессии).

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 10

Исходные данные

Распределение умерших от рака по его локализации (желудок, легкие, шейка и тело матки, грудная железа), возрасту (до 19 лет, 20-39, 40-59, 60 лет и старше), длительности заболевания (до 6 мес., от 6 мес. до 1 года, свыше 1 года) и полу.

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 11

Исходные данные

Распределение госпитализированных в челюстно-лицевое отделение по характеру заболевания (остеомиелит нижней челюсти, подчелюстной лимфаденит, воспаление околоушной железы, флегмона подбородочной части нижней челюсти), возрасту (до 15 лет, 15-20, 21-25, 26 лет и старше), полу.

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задача 12

Исходные данные

Распределение работников комбината детской литературы г. Твери по причинам временной нетрудоспособности (заболевание, уход за больным ребенком, санаторно-курортное лечение), цехам (офсетной печати, глубокой печати, брошюровочный) и полу.

Задание

На основе исходных данных по следующим учётным признакам разработать:

- 1) макет групповой таблицы;
- 2) макет комбинационной таблицы.

Задания в тестовой форме:

Выберите один или несколько правильных ответов.

Вариант 1

1. Медико-социальное исследование состоит
 - 1) из 3 этапов
 - 2) из 4 этапов
 - 3) из 5 этапов
 - 4) из 6 этапов

2. Программа медико-социального исследования включает
 - 1) цель исследования
 - 2) дизайн исследования
 - 3) концепцию исследования
 - 4) задачи исследования

3. Единица наблюдения –
 - 1) элементарная часть статистической совокупности, которая подлежит регистрации
 - 2) первичный элемент статистической совокупности, который является носителем признаков, подлежащих изучению и регистрации
 - 3) первичный элемент статистического изучения, который характеризует объём исследования
 - 4) элемент статистической совокупности, который подлежит регистрации и изучению

4. В зависимости от степени охвата единиц наблюдения и величины объекта исследования различают следующие виды медико-социальных исследований
 - 1) сплошное
 - 2) генеральное
 - 3) репрезентативное
 - 4) выборочное

5. Объектом медико-социального исследования является
 - 1) единица наблюдения
 - 2) атрибутивные признаки

	печени								
	И Т О Г О								

Вариант 2

1. Медико-социальное исследование включает следующие этапы
 - 1) разработка программы и составление плана медико-социального исследования
 - 2) сбор материала (статистического, медико-социального, экономического и др.)
 - 3) заполнение макетов статистических таблиц
 - 4) статистическая обработка собранного материала
 - 5) анализ полученных данных, формулировка выводов, разработка рекомендаций и управленческих решений

2. Единица наблюдения определяется на
 - 1) 1 этапе медико-социального исследования
 - 2) 2 этапе медико-социального исследования
 - 3) 3 этапе медико-социального исследования
 - 4) 4 этапе медико-социального исследования

3. Каждой единице наблюдения свойственны следующие учётные признаки
 - 1) количественные
 - 2) когортные
 - 3) качественные
 - 4) факторные
 - 5) результативные
 - 6) статистические

4. Статистическая совокупность бывает
 - 1) типологической
 - 2) выборочной
 - 3) генеральной
 - 4) репрезентативной

5. Выборочная совокупность по отношению к генеральной совокупности должна обладать свойством
 - 1) вариабельности
 - 2) соотношения
 - 3) конгруэнтности
 - 4) репрезентативности

6. В зависимости от характера выборочной совокупности различают следующие виды выборки
 - 1) случайная выборка

4	Токсическое поражение печени											
	Итого											

динамические ряды;

- использовать полученные знания при обучении на клинических кафедрах.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите виды относительных показателей, применяемых для анализа здоровья населения и деятельности системы здравоохранения.
2. Определение, применение и методика вычисления интенсивных показателей?
3. Определение, применение и методика вычисления экстенсивных показателей?
4. Определение, применение и методика вычисления показателей соотношения?
5. Определение, применение и методика вычисления показателей наглядности?
6. Методика вычисления средней ошибки относительного показателя?
7. Дайте определение понятию «динамический ряд» и его виды.
8. Методика вычисления показателей динамического ряда: абсолютного прироста (убыли), темпа прироста (убыли) и показателя роста (снижения)?
9. Методы выравнивания динамического ряда?

Логическая структура темы: Относительные показатели. Динамические ряды (приложения 2, 3).

Задача-эталон

Исходные данные

В городе Н в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 80 000 человек
- число зарегистрированных заболеваний – 71 000 случаев
- число врачей – 250 человек
- общее число больничных коек – 800,
- в том числе: терапевтических – 150
- хирургических – 110
- число врачей на 10000 населения:

2015 г. – 17,0
2016 г. – 18,9
2017 г. – 24,0
2018 г. – 27,5
2019 г. – 30,8
2020 г. – 31,3

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Решение

<p>1. Интенсивный показатель – показатель общей заболеваемости (‰)</p>	<p>число зарегистрированных заболеваний 71 000 = ----- x 1000 = ----- x 1000 = 887,5‰ среднегодовая численность населения 80 000</p>
<p>2. Средняя ошибка интенсивного показателя (общей заболеваемости)</p>	<p>P (общая заболеваемость) = 887,5‰ q = 1000 – 887,5‰ = 112,5‰ n (число наблюдений) = 80000</p> $m = \sqrt{\frac{P \times q}{n}} = \sqrt{\frac{887,5 \times 112,5}{80\,000}} = \sqrt{\frac{99\,843,75}{80\,000}} = \sqrt{1,25} = 1,12$
<p>3. Экстенсивные показатели (%): - удельный вес терапевтических коек - удельный вес хирургических коек</p>	<p>число терапевтических коек 150 = ----- x 100 = ----- x 100 = 18,75% общее число больничных коек 800</p> <p>число хирургических коек 110 = ----- x 100 = ----- x 100 = 13,75% общее число больничных коек 800</p>
<p>4. Показатели соотношения (‰): - обеспеченность населения врачами - обеспеченность населения койками</p>	<p>число врачей 250 = ----- x 10 000 = ----- x 10 000 = 31,25‰ среднегодовая численность населения 80 000</p> <p>общее число больничных коек 800 = ----- x 10 000 = ----- x 10 000 = 100,0‰ среднегодовая численность населения 80 000</p>

5) показатели динамического ряда:

годы	обеспеченность врачами (‰)	абсолютный прирост (‰)	темпы прироста (%)	темпы роста (%)	показатель наглядности (%)
2015	17,0	-	-	-	100,0

20 16	18,9	+1,9	+11,2	111,2	111,2
20 17	24,0	+5,1	+27,0	127,0	141,2
20 18	27,5	+3,5	+14,6	114,6	161,8
20 19	30,8	+3,3	+12,0	112,0	181,2
20 20	31,3	+0,5	+1,6	101,6	184,1

Вычисление показателей динамического ряда на примере уровня 2020 года:

- абсолютный прирост – разность между последующим и предыдущим уровнем:

$$31,3 - 30,8 = +0,5\text{‰}$$

- темп прироста – процентное отношение абсолютного прироста каждого последующего уровня к предыдущему уровню, принятому за 100%:

$$30,8 - 100,0\%$$

$$+0,5 - X \%$$

$$X = \frac{+0,5 \times 100,0}{30,8} = +1,6 \%$$

- темп роста – отношение каждого последующего уровня к предыдущему, принятому за 100%:

$$30,8 - 100,0\%$$

$$31,3 - X\%$$

$$X = \frac{31,3 \times 100,0}{30,8} = 101,6\%$$

- показатель наглядности – отношение каждого уровня динамического ряда к одному из них (чаще начальному – базовому) принятому за 100% (в данном случае к уровню 2015 г.):

$$17,0 - 100,0\%$$

$$31,3 - X\%$$

$$X = \frac{31,3 \times 100,0}{17,0} = 184,1\%$$

б) выравнивание динамического ряда:

го- ды	обеспечен- ность вра- чами (‰)	укрупнён- ный интер- вал (годы)	выровненная обеспечен- ность вра- чами (‰)	скользящая средняя обеспеченности врачами (‰)
20 15	17,0	-	-	-
20	18,9	2013-2014	18,0	20,0

16				
20 17	24,0	2015-2016	25,8	23,5
20 18	27,5	2017-2018	31,1	27,4
20 19	30,8	-	-	29,9
20 20	31,3	-	-	-

- укрупнение интервала – обеспеченность врачами рассчитывается за 2 года для каждого интервала как полусумма двух величин:

$$2015-2016 \text{ гг.} - (17,0 + 18,9) : 2 = 18,0$$

$$2017-2018 \text{ гг.} - (24,0 + 27,5) : 2 = 25,8$$

$$2019-2020 \text{ гг.} - (30,8 + 31,3) : 2 = 31,1$$

- вычисление скользящей средней – используются данные обеспеченности врачами за 3 года – текущий, предыдущий и последующий годы:

$$2016 \text{ г.} - (17,0 + 18,9 + 24,0) : 3 = 20,0$$

$$2017 \text{ г.} - (18,9 + 24,0 + 27,5) : 3 = 23,5$$

$$2018 \text{ г.} - (24,0 + 27,5 + 30,8) : 3 = 27,4$$

$$2019 \text{ г.} - (27,5 + 30,8 + 31,3) : 3 = 29,9$$

Задачи для самостоятельного решения

Задачи для студентов, обучающихся по программам специалитета 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.02 Педиатрия, программе бакалавриата 34.03.01 Сестринское дело

Задача 1

Исходные данные

В городе А в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 500 000 человек

- общее число родившихся за год – 7500 человек

- общее число умерших за год – 6600 человек

- число врачей – 1370 человек,

в том числе: терапевтов – 450 человек

педиатров – 125 человек

- общее число больничных коек – 5900

- число врачей на 10 000 населения:

2015 г. – 13,0

2016 г. – 13,9

2017 г. – 19,3

2018 г. – 26,1

2019 г. – 29,0

2020 г. – 27,4

Задание

На основе исходных данных:

1) вычислить интенсивный показатель;

2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;

3) вычислить экстенсивные показатели;

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 4

Исходные данные

В населенном пункте К в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 65 000 человек
- госпитализировано в стационар – 9800 человек
- число врачей – 140 человек
- общее число больничных коек – 660,
- в том числе: терапевтических – 130
- хирургических – 25
- число врачей на 10 000 населения:

2015 г.	– 5,0
2016 г.	– 7,6
2017 г.	– 18,8
2018 г.	– 20,7
2019 г.	– 22,3
2020 г.	– 21,5

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 5

Исходные данные

В населенном пункте Р в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 50 000 человек
- в амбулаторно-поликлинических организациях зарегистрировано заболеваний – 49 000 случаев
- число врачей – 150 человек
- общее число больничных коек – 700,
- в том числе: гинекологических – 55
- педиатрических – 80

- число коек на 10 000 населения:

2015 г.	– 65,0
2016 г.	– 87,2
2017 г.	– 101,1
2018 г.	– 120,7
2019 г.	– 131,8
2020 г.	– 140,0

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 6

Исходные данные

В городе М в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 300 000 человек
- в амбулаторно-поликлинических организациях зарегистрировано заболеваний – 295 000 случаев
- общее число больничных коек – 650
- число врачей – 640 человек,
в том числе: педиатров – 120 человек
акушеров-гинекологов – 75 человек
- число врачей на 10 000 населения:

2015 г.	– 13,0
2016 г.	– 15,0
2017 г.	– 19,0
2018 г.	– 20,9
2019 г.	– 22,4
2020 г.	– 21,3

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 7

Исходные данные

В городе Л в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 850 000 человек
- число посещений в амбулаторно-поликлинические организации города – 840 000
- число врачей – 2935 человек
- общее число больничных коек – 9600,
в том числе: инфекционных – 75
 фтизиатрических – 100
- число коек на 10 000 населения:
 - 2015 г. – 85,0
 - 2016 г. – 98,0
 - 2017 г. – 100,5
 - 2018 г. – 108,8
 - 2019 г. – 112,6
 - 2020 г. – 112,9

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 8

Исходные данные

В районе М в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 25 000 человек
- общее число родившихся за год – 500 человек
- общее число умерших за год – 180 человек
- число врачей – 45 человек
- общее число больничных коек – 300,
в том числе: кожно-венерологических – 10
 урологических – 8
- число коек на 10 000 населения:
 - 2015 г. – 45,0
 - 2016 г. – 58,1
 - 2017 г. – 81,9
 - 2018 г. – 116,5
 - 2019 г. – 130,7
 - 2020 г. – 120,0

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;

- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 9

Исходные данные

В городе К в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 180 000 человек,
из них госпитализировано в стационары города – 38 000 человек,
в том числе по поводу:

заболеваний системы кровообращения – 3600 человек

онкологических заболеваний – 250 человек

- число врачей – 450 человек

- общее число больничных коек – 1800

- число врачей на 10 000 населения:

2015 г. – 13,0

2016 г. – 13,3

2017 г. – 19,9

2018 г. – 24,3

2019 г. – 26,9

2020 г. – 25,0

Задание

На основе исходных данных:

1) вычислить интенсивный показатель;

2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;

3) вычислить экстенсивные показатели;

4) вычислить показатели соотношения;

5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;

6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 10

Исходные данные

В районе Н в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 50 000 человек

- общее число родившихся за год – 1250 человек

- общее число умерших за год – 470 человек

- число врачей – 95 человек

- общее число больничных коек – 650,

в том числе: неврологических – 11

психиатрических – 70

- число коек на 10 000 населения:

2015 г. – 70,0

2016 г. – 78,5

2017 г. – 91,9

2018 г. – 125,0

2019 г. – 129,2

2020 г. – 130,0

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 11

Исходные данные

В районе К в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 40 000 человек
- зарегистрировано заболеваний – 36 700 случаев,
в том числе:
 - заболеваний органов дыхания – 23 820 случаев
 - заболеваний системы кровообращения – 2620 случаев
- число врачей – 79 человек
- общее число больничных коек – 450
- число коек на 10 000 населения:

2015 г. – 45,0

2016 г. – 59,1

2017 г. – 81,7

2018 г. – 94,2

2019 г. – 115,5

2020 г. – 112,5

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 12

Исходные данные

В городе Д в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 350 000 человек
- общее число родившихся за год – 6600 человек
- общее число умерших за год – 4420 человек
- число врачей – 820 человек
- общее число больничных коек – 3750
- в том числе: хирургических – 490

онкологических – 234	
- число врачей на 10 000 населения:	
	2015 г. – 13,0
	2016 г. – 14,2
	2017 г. – 19,6
	2018 г. – 22,9
	2019 г. – 24,8
	2020 г. – 26,9

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задания в тестовой форме:

Выберите один или несколько правильных ответов.

Вариант 1

1. Статистические показатели классифицируются
 - 1) на абсолютные
 - 2) на сводные
 - 3) на относительные
 - 4) на средние

2. Относительные показатели разделяются на следующие виды
 - 1) интенсивные показатели
 - 2) абсолютные показатели
 - 3) экстенсивные показатели
 - 4) показатели наглядности
 - 5) показатели соотношения
 - 6) динамические показатели

3. Экстенсивные показатели
 - 1) характеризуют взаимосвязь явления и среды
 - 2) характеризуют удельный вес явления в динамике
 - 3) характеризуют структуру, удельный вес каждой части явления
 - 4) характеризуют частоту явления в среде, которая продуцирует её структуру

4. Показатели наглядности

1) применяются для анализа относительных величин и показывают на сколько процентов (или во сколько раз) один показатель больше или меньше по сравнению со сравниваемой базовой величиной, принятой за 100%

2) применяются для анализа однородных чисел и показывают на сколько процентов (или во сколько раз) один или несколько однородных показателей больше или меньше по сравнению со сравниваемой базовой величиной, принятой за 100%

3) применяются для анализа однородных чисел и показывают на сколько процентов (или во сколько раз) один или несколько однородных показателей больше или меньше по сравнению со средней величиной

4) применяются для анализа средних величин и показывают на сколько процентов (или во сколько раз) один или несколько однородных показателей больше или меньше по сравнению со сравниваемой базовой величиной, принятой за 100%

5. Статистический показатель, характеризующий частоту случаев заболеваний среди населения –

- 1) это интенсивный показатель
- 2) это экстенсивный показатель
- 3) это показатель наглядности
- 4) это показатель соотношения

6. Динамический ряд –

1) это ряд относительных показателей, характеризующих изменение изучаемого явления во времени

2) это ряд однородных сопоставимых величин, показывающих изменение изучаемого явления во времени

3) это ряд абсолютных величин, показывающих изменение изучаемого явления во времени

4) это ряд экстенсивных сопоставимых величин, показывающих изменение изучаемого явления во времени

7. Для выравнивания динамического ряда используются следующие методы

- 1) укрупнение групп показателей
- 2) укрупнение интервала
- 3) вычисление скользящей средней
- 4) вычисление скользящей средней по Урбаху
- 5) вычисление скользящей средней по Спирмену

8. При анализе динамического ряда рассчитывают

- 1) показатель соотношения
- 2) абсолютный прирост
- 3) темп прироста (или убыли)

- 4) показатель роста (или снижения)
- 5) показатель наглядности

9. При анализе динамического ряда темп прироста (убыли) вычисляется

- 1) как отношение относительного прироста (или снижения) каждого последующего уровня к предыдущему уровню, принятому за 100%
- 2) как отношение абсолютного прироста (или снижения) каждого предыдущего уровня к последующему уровню, принятому за 100%
- 3) как отношение относительного прироста (или снижения) каждого предыдущего уровня к последующему уровню, принятому за 100%
- 4) как отношение абсолютного прироста (или снижения) каждого последующего уровня к предыдущему уровню, принятому за 100%

10. При анализе динамического ряда показатель наглядности вычисляется

- 1) отношение каждого последующего к начальному (базовому) уровню, принятому за 100%
- 2) как отношение абсолютного прироста (или снижения) каждого последующего уровня предыдущему уровню, принятому за 100%
- 3) как разность между последним уровнем и базовым уровнем
- 4) как отношение относительного прироста (или снижения) каждого последующего уровня к базовому уровню, принятому за 100%

Вариант 2

1. Абсолютные статистические показатели –

- 1) это показатели, которые дают точную меру какого-либо явления
- 2) это показатели, которые обладают определённой размерностью и единицей измерения, показывают количество, численность чего-либо или кого-либо
- 3) это показатели, которые характеризуют степень распространённости явления в среде
- 4) это показатели, которые показывают уровень явления в статистической совокупности

2. Интенсивные показатели

- 1) характеризуют частоту (интенсивность, уровень, распространённость) явления в изучаемой среде, с которой оно непосредственно связано
- 2) характеризуют свойства генеральной совокупности
- 3) характеризуют взаимосвязь явления и среды
- 4) характеризуют размер количественных единиц наблюдения в среде, которая их продуцирует за определённый промежуток времени

3. Показатели соотношения

- 1) характеризуют взаимосвязь явления и среды за определённый промежуток времени
- 2) характеризуют отношение части явления к целому
- 3) характеризуют размер количественных характеристик в изучаемой среде
- 4) характеризуют частоту встречаемости явления в среде, с которой оно не взаимосвязано

4. Для изучения распределения госпитализированных больных по возрасту необходимо использовать

- 1) интенсивный показатель
- 2) показатель наглядности
- 3) показатель соотношения
- 4) экстенсивный показатель

5. Статистический показатель, характеризующий обеспеченность населения койками –

- 1) это интенсивный показатель
- 2) это экстенсивный показатель
- 3) это показатель наглядности
- 4) это показатель соотношения

6. Статистический показатель, характеризующий структуру смертности населения –

- 1) это интенсивный показатель
- 2) это экстенсивный показатель
- 3) это показатель наглядности
- 4) это показатель соотношения

7. Различают следующие виды динамических рядов

- 1) простые
- 2) моментные
- 3) сложные
- 4) интервальные
- 5) производные
- 6) относительные

8. При анализе динамического ряда абсолютный прирост вычисляется

- 1) как разность между предыдущим и последующим уровнем
- 2) как разность между базовым уровнем и последним уровнем
- 3) как разность между последующим и предыдущим уровнем
- 4) как разность между последним уровнем и базовым уровнем

9. При анализе динамического ряда показатель роста (или убыли) вычисляется

1) 2) как отношение абсолютного прироста (или снижения) каждого предыдущего уровня к последующему уровню, принятому за 100%

2) как отношение каждого предыдущего уровня к последующему, принятому за 100%

3) как отношение каждого последующего уровня к предыдущему, принятому за 100%

4) как отношение каждого предыдущего уровня к последующему, принятому за 100%

10. Динамические ряды составляются и анализируются

1) на 1 этапе медико-социального исследования

2) на 2 этапе медико-социального исследования

3) на 3 этапе медико-социального исследования

4) на 4 этапе медико-социального исследования

Часть 2. Графические изображения.

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- виды графических изображений и требования, предъявляемые к их построению;

уметь:

- выбирать тот или иной вид графического изображения при анализе показателей общественного здоровья, деятельности медицинских организаций и в клинической практике;

- представлять графически различные статистические данные.

Контрольные вопросы

1. На каком этапе статистического исследования, и с какой целью применяются графические изображения?

2. Какие виды графических изображений используют в медико-социальных исследованиях?

3. Какие виды диаграмм используют в медико-социальных исследованиях?

4. Какие виды линейных диаграмм используют в медико-социальных исследованиях и когда они применяются?

5. Каковы правила построения линейных диаграмм?

6. Какие виды плоскостных диаграмм используют в медико-социальных исследованиях и когда они применяются?

7. Каковы правила построения плоскостных диаграмм?

8. Когда применяются картограммы?

9. Какие статистические данные и сколько можно изобразить на картограмме?

10. Когда применяются картодиаграммы?

11. Какие статистические данные и сколько можно изобразить на картодиаграмме?

Логическая структура темы: Графические изображения (приложение 10).

Задача-эталон

Исходные данные

Прием в высшие учебные заведения в 2015-2019 гг. по формам обучения (тыс. чел.).

Года	2015	2016	2017	2018	2019
принято всего	154	377	537	613	633
в т.ч. очная форма обучения	91	158	288	360	367
очно-заочная форма обучения.	3	52	77	86	83
заочная форма обучения	60	167	172	167	157

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Решение

Представленные в таблице статистические величины имеют динамику явления во времени, поэтому их нагляднее представить в виде линейной диаграммы – графика, но можно также применить и столбиковую диаграмму.

На оси абсцисс (x) откладываем равные по масштабу промежутки времени (в данном случае годы), а по оси ординат (y) – данные численности принятых на обучение в вузы в тыс. чел.). При построении линейной диаграммы необходимо учитывать пропорции в масштабе между величиной оси абсцисс (x) и ординат (y), которая должна быть $x : y = 4 : 3$.

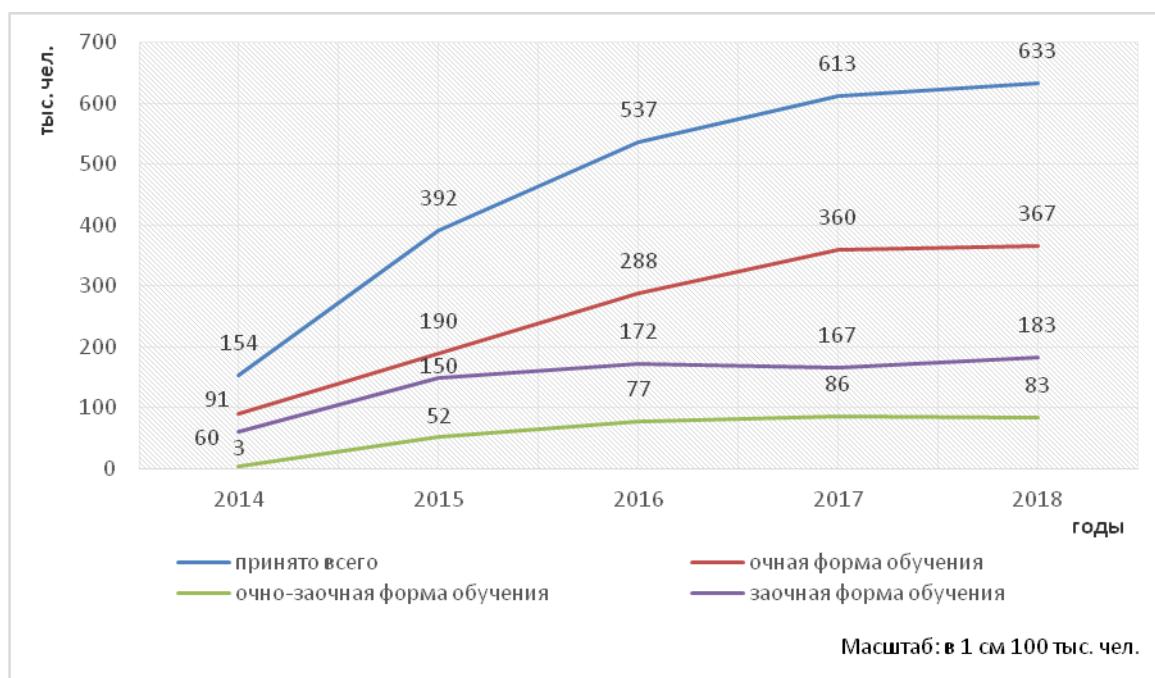


Рис. Приём в высшие учебные заведения в 2015-2019 гг. по формам обучения (тыс. чел.)

Вывод

Как видно из диаграммы, происходит постоянное увеличение приема студентов в вузы. В 2019 году прием увеличился более чем в 4 раза по сравнению 2015 годом. Больше всего студентов принимается на дневную форму обучения по сравнению с очно-заочной и заочной формами обучения. Таким образом, в целом наблюдается положительная динамика приема студентов в вузы.

Задачи для самостоятельного решения

Задачи для студентов, обучающихся по программам специалитета 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.02 Педиатрия, 31.05.03 Стоматология, программе бакалавриата 34.03.01 Сестринское дело

Задача 1

Исходные данные

Частота аборт в районах Тверской области (на 100 родов)

Районы	2019 г.	2020 г.
Бежецкий	235	264
Бологовский	172	150
Западновинский	133	195
Кашинский	209	156
Осташковский	156	154

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 2

Исходные данные

Рождаемость в Тверской области (на 1000 населения)

Годы	Все население	В том числе:	
		городское население	сельское население
2013	13,3	13,2	13,4
2014	12,5	12,2	13,4
2015	11,5	11,2	12,3
2016	10,1	9,7	11,2
2017	8,7	8,3	9,6
2018	7,7	7,5	8,3
2019	7,7	7,6	8,0
2020	7,5	7,4	7,8

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 3

Исходные данные

Смертность населения Российской Федерации от острого инфаркта миокарда в 2020 году
(на 100000 населения)

	Оба пола	Мужчины	Женщины
Все население	39,5	49,0	31,1
Городское население	44,0	53,0	36,1
Сельское население	26,8	47,8	17,0

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 4

Исходные данные

Структура смертности от злокачественных новообразований в г. Н. в 2020 году (в %)

	Мужчины	Женщины
Рак желудка	42,5	32,5
Рак пищевода	3,4	4,2
Рак легких	30,0	7,0
Рак печени	15,1	20,3
Рак прочих органов	9,0	36,0
Всего:	100,0	100,0

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 5
Исходные данные

Число посещений к врачу стоматологу по месяцам года (абс. числа)

Месяц	Число посещений
январь	214
февраль	152
март	170
апрель	179
май	158
июнь	62
июль	56
август	15
сентябрь	53
октябрь	161
ноябрь	152
декабрь	100

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 6
Исходные данные

Демографические показатели в Тверской области и Российской Федерации
(2019-2020 гг.)

Показатель	Тверская область	Российская Федерация
Рождаемость (на 1000 человек населения)	7,7	9,6
Смертность (на 1000 человек населения)	21,0	15,6
Младенческая смертность (на 1000 родившихся живыми)	19,5	18,7

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 7
Исходные данные

Повозрастная фертильность (плодовитость) в г. Курске в 2020 году
(на 1000 женщин соответствующего возраста)

Возраст матери, годы	Фертильность (плодовитость),‰
15-20	42,8
20-24	87,4
25-29	48,3
30-34	18,1
35-39	7,2
40-44	0,8
45-49	0,1

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 8
Исходные данные

Динамика смертности населения Российской Федерации от туберкулеза
(на 100 000 населения)

Годы	Оба пола	Мужчины	Женщины
2016	7,9	14,6	2,0
2017	8,0	15,0	2,0
2018	9,3	17,4	2,2
2019	12,5	23,6	2,8
2020	13,6	25,9	3,2

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 9
Исходные данные

Структура стоматологической заболеваемости населения города А. в 2020 году (в %)

Название болезни	Зарегистрировано (в %)
------------------	------------------------

Кариес неосложненный	38,2
Кариес осложненный	33,1
Вторичный кариес	1,5
Пародонтоз	19,5
Заболевания слизистой оболочки полости рта	5,2
Прочие заболевания полости рта	7,7
Всего	100,0

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 10

Исходные данные

Число детей в возрасте от 1 года до 14 лет, заболевших энтероколитом, по месяцам в 2020 году в городе Б. (абс. числа)

Месяц	Число заболеваний
январь	3
февраль	3
март	5
апрель	10
май	15
июнь	21
июль	62
август	83
сентябрь	69
октябрь	35
ноябрь	10
декабрь	4

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 11

Исходные данные

Перинатальная смертность в Тверской области в 2015-2020 гг.

Годы	Коэффициенты перинатальной смертности (на 1000 родившихся живыми и мертвыми)		
	оба пола	мальчики	девочки
2015	20,6	22,8	18,3
2016	21,3	24,1	18,5
2017	19,4	20,4	18,3
2018	20,6	21,0	20,2
2019	19,3	22,4	15,9
2020	18,0	20,2	15,7

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 12

Исходные данные

Заболееваемость новорожденных (на 1000 родившихся живыми) в районах Тверской области в 2019-2020 гг.

Районы	Годы	
	2019	2020
Бежецкий	410,8	424,7
Вышневолоцкий	264,9	397,2
Кимрский	278,3	399,2
Максатихинский	519,0	348,1
Осташковский	548,4	259,4

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

динамические ряды;

- использовать полученные знания при обучении на клинических кафедрах.

Контрольные вопросы и задания

1. Перечислите виды относительных показателей, применяемых для анализа здоровья населения и деятельности системы здравоохранения.
2. Определение, применение и методика вычисления интенсивных показателей?
3. Определение, применение и методика вычисления экстенсивных показателей?
4. Определение, применение и методика вычисления показателей соотношения?

5. Определение, применение и методика вычисления показателей наглядности?
6. Методика вычисления средней ошибки относительного показателя?
7. Дайте определение понятию «динамический ряд» и его виды.
8. Методика вычисления показателей динамического ряда: абсолютного прироста (убыли), темпа прироста (убыли) и показателя роста (снижения)?
9. Методы выравнивания динамического ряда?

Логическая структура темы: Относительные показатели. Динамические ряды (приложения 2, 3).

Задача-эталон

Исходные данные

В городе Н в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 80 000 человек
- число зарегистрированных заболеваний – 71 000 случаев
- число врачей – 250 человек
- общее число больничных коек – 800,
- в том числе: терапевтических – 150
- хирургических – 110
- число врачей на 10000 населения:

- 2015 г. – 17,0
- 2016 г. – 18,9
- 2017 г. – 24,0
- 2018 г. – 27,5
- 2019 г. – 30,8
- 2020 г. – 31,3

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Решение

1. Интенсивный показатель – показатель общей заболеваемости (‰)	$\frac{\text{число зарегистрированных заболеваний}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 1000 = \frac{71\,000}{80\,000} \times 1000 = 887,5\text{‰}$
2. Средняя ошибка интенсивного показателя (общей)	$P (\text{общая заболеваемость}) = 887,5\text{‰}$ $q = 1000 - 887,5\text{‰} = 112,5\text{‰}$ $n (\text{число наблюдений}) = 80000$

заболеваемости)	$m = \sqrt{\frac{P \times q}{n}} = \sqrt{\frac{887,5 \times 112,5}{80\,000}} = \sqrt{\frac{99\,843,75}{80\,000}} = \sqrt{1,25} = 1,12$
3. Экстенсивные показатели (%): - удельный вес терапевтических коек - удельный вес хирургических коек	<p>число терапевтических коек 150 $= \frac{\text{число терапевтических коек}}{\text{общее число больничных коек}} \times 100 = \frac{150}{800} \times 100 = 18,75\%$</p> <p>число хирургических коек 110 $= \frac{\text{число хирургических коек}}{\text{общее число больничных коек}} \times 100 = \frac{110}{800} \times 100 = 13,75\%$</p>
4. Показатели соотношения (‰): - обеспеченность населения врачами - обеспеченность населения койками	<p>число врачей 250 $= \frac{\text{число врачей}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 10\,000 = \frac{250}{80\,000} \times 10\,000 = 31,25\text{‰}$</p> <p>общее число больничных коек 800 $= \frac{\text{общее число больничных коек}}{\text{среднегодовая численность населения}} \times 10\,000 = \frac{800}{80\,000} \times 10\,000 = 100,0\text{‰}$</p>

5) показатели динамического ряда:

годы	обеспеченность врачами (‰)	абсолютный прирост (‰)	темпы прироста (%)	темпы роста (%)	показатель наглядности (%)
2015	17,0	-	-	-	100,0
2016	18,9	+1,9	+11,2	111,2	111,2
2017	24,0	+5,1	+27,0	127,0	141,2
2018	27,5	+3,5	+14,6	114,6	161,8
2019	30,8	+3,3	+12,0	112,0	181,2
2020	31,3	+0,5	+1,6	101,6	184,1

Вычисление показателей динамического ряда на примере уровня 2020 года:

- абсолютный прирост – разность между последующим и предыдущим уровнем:
 $31,3 - 30,8 = +0,5\%_{00}$

- темп прироста – процентное отношение абсолютного прироста каждого последующего уровня к предыдущему уровню, принятому за 100%:

$$\frac{30,8 - 100,0\%}{+0,5} = X \%$$

$$X = \frac{+0,5 \times 100,0}{30,8} = +1,6 \%$$

- темп роста – отношение каждого последующего уровня к предыдущему, принятому за 100%:

$$\frac{30,8 - 100,0\%}{31,3} = X \%$$

$$X = \frac{31,5 \times 100,0}{30,8} = 101,6\%$$

- показатель наглядности – отношение каждого уровня динамического ряда к одному из них (чаще начальному – базовому) принятому за 100% (в данном случае к уровню 2015 г.):

$$\frac{17,0 - 100,0\%}{31,3} = X \%$$

$$X = \frac{31,3 \times 100,0}{17,0} = 184,1\%$$

б) выравнивание динамического ряда:

годы	обеспеченность врачами (‰)	укрупнённый интервал (годы)	выровненная обеспеченность врачами (‰)	скользящая средняя обеспеченности врачами (‰)
2015	17,0	-	-	-
2016	18,9	2013-2014	18,0	20,0
2017	24,0	2015-2016	25,8	23,5
2018	27,5	2017-2018	31,1	27,4
2019	30,8	-	-	29,9
2020	31,3	-	-	-

- укрупнение интервала – обеспеченность врачами рассчитывается за 2 года для каждого интервала как полусумма двух величин:

$$2015-2016 \text{ гг.} - (17,0 + 18,9) : 2 = 18,0$$

2017-2018 гг. – $(24,0 + 27,5) : 2 = 25,8$
2019-2020 гг. – $(30,8 + 31,3) : 2 = 31,1$

- вычисление скользящей средней – используются данные обеспеченности врачами за 3 года – текущий, предыдущий и последующий годы:

2016 г. – $(17,0 + 18,9 + 24,0) : 3 = 20,0$

2017 г. – $(18,9 + 24,0 + 27,5) : 3 = 23,5$

2018 г. – $(24,0 + 27,5 + 30,8) : 3 = 27,4$

2019 г. – $(27,5 + 30,8 + 31,3) : 3 = 29,9$

Задачи для самостоятельного решения

Задачи для студентов, обучающихся по программам специалитета 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.02 Педиатрия, программе бакалавриата 34.03.01 Сестринское дело

Задача 1

Исходные данные

В городе А в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 500 000 человек

- общее число родившихся за год – 7500 человек

- общее число умерших за год – 6600 человек

- число врачей – 1370 человек,

в том числе: терапевтов – 450 человек

 педиатров – 125 человек

- общее число больничных коек – 5900

- число врачей на 10 000 населения:

2015 г. – 13,0

2016 г. – 13,9

2017 г. – 19,3

2018 г. – 26,1

2019 г. – 29,0

2020 г. – 27,4

Задание

На основе исходных данных:

1) вычислить интенсивный показатель;

2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;

3) вычислить экстенсивные показатели;

4) вычислить показатели соотношения;

5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;

6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 2

Исходные данные

В районе М в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 100 000 человек

- число посещений в амбулаторно-поликлинические учреждения района – 95 000

Задача 4

Исходные данные

В населенном пункте К в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 65 000 человек
- госпитализировано в стационар – 9800 человек
- число врачей – 140 человек
- общее число больничных коек – 660,
- в том числе: терапевтических – 130
- хирургических – 25
- число врачей на 10 000 населения:

2015 г. – 5,0
2016 г. – 7,6
2017 г. – 18,8
2018 г. – 20,7
2019 г. – 22,3
2020 г. – 21,5

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 5

Исходные данные

В населенном пункте Р в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 50 000 человек
- в амбулаторно-поликлинических организациях зарегистрировано заболеваний – 49 000 случаев
- число врачей – 150 человек
- общее число больничных коек – 700,
- в том числе: гинекологических – 55
- педиатрических – 80
- число коек на 10 000 населения:

2015 г. – 65,0
2016 г. – 87,2
2017 г. – 101,1
2018 г. – 120,7
2019 г. – 131,8
2020 г. – 140,0

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;

- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 6

Исходные данные

В городе М в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 300 000 человек
- в амбулаторно-поликлинических организациях зарегистрировано заболеваний – 295 000 случаев
- общее число больничных коек – 650
- число врачей – 640 человек,
в том числе: педиатров – 120 человек
 акушеров-гинекологов – 75 человек
- число врачей на 10 000 населения:

2015 г. – 13,0
2016 г. – 15.0
2017 г. – 19.0
2018 г. – 20.9
2019 г. – 22.4
2020 г. – 21.3

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 7

Исходные данные

В городе Л в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 850 000 человек
- число посещений в амбулаторно-поликлинические организации города – 840 000
- число врачей – 2935 человек
- общее число больничных коек – 9600,
в том числе: инфекционных – 75
 фтизиатрических – 100
- число коек на 10 000 населения:

2015 г. – 85,0
2016 г. – 98,0
2017 г. – 100,5
2018 г. – 108,8
2019 г. – 112,6

- общее число больничных коек – 1800
- число врачей на 10 000 населения:
 - 2015 г. – 13,0
 - 2016 г. – 13,3
 - 2017 г. – 19,9
 - 2018 г. – 24,3
 - 2019 г. – 26,9
 - 2020 г. – 25,0

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 10

Исходные данные

В районе Н в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 50 000 человек
- общее число родившихся за год – 1250 человек
- общее число умерших за год – 470 человек
- число врачей – 95 человек
- общее число больничных коек – 650,
- в том числе: неврологических – 11
- психиатрических – 70
- число коек на 10 000 населения:
 - 2015 г. – 70,0
 - 2016 г. – 78,5
 - 2017 г. – 91,9
 - 2018 г. – 125,0
 - 2019 г. – 129,2
 - 2020 г. – 130,0

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 11

Исходные данные

В районе К в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 40 000 человек
- зарегистрировано заболеваний – 36 700 случаев,
в том числе:
 - заболеваний органов дыхания – 23 820 случаев
 - заболеваний системы кровообращения – 2620 случаев
- число врачей – 79 человек
- общее число больничных коек – 450
- число коек на 10 000 населения:

2015 г.	– 45,0
2016 г.	– 59,1
2017 г.	– 81,7
2018 г.	– 94,2
2019 г.	– 115,5
2020 г.	– 112,5

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;
- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задача 12

Исходные данные

В городе Д в 2020 г.:

- среднегодовая численность населения – 350 000 человек
- общее число родившихся за год – 6600 человек
- общее число умерших за год – 4420 человек
- число врачей – 820 человек
- общее число больничных коек – 3750
- в том числе: хирургических – 490
онкологических – 234
- число врачей на 10 000 населения:

2015 г.	– 13,0
2016 г.	– 14,2
2017 г.	– 19,6
2018 г.	– 22,9
2019 г.	– 24,8
2020 г.	– 26,9

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить интенсивный показатель;
- 2) вычислить среднюю ошибку интенсивного показателя;
- 3) вычислить экстенсивные показатели;

- 4) вычислить показатели соотношения;
- 5) вычислить показатели динамического ряда: абсолютный прирост (убыль), темп прироста (убыли), показатель роста (убыли) и показатель наглядности;
- 6) осуществить выравнивание динамического ряда, используя укрупнение интервала и вычисление скользящей средней.

Задания в тестовой форме:

Выберите один или несколько правильных ответов.

Вариант 1

1. Статистические показатели классифицируются
 - 1) на абсолютные
 - 2) на сводные
 - 3) на относительные
 - 4) на средние

2. Относительные показатели разделяются на следующие виды
 - 1) интенсивные показатели
 - 2) абсолютные показатели
 - 3) экстенсивные показатели
 - 4) показатели наглядности
 - 5) показатели соотношения
 - 6) динамические показатели

3. Экстенсивные показатели
 - 1) характеризуют взаимосвязь явления и среды
 - 2) характеризуют удельный вес явления в динамике
 - 3) характеризуют структуру, удельный вес каждой части явления
 - 4) характеризуют частоту явления в среде, которая продуцирует её структуру

4. Показатели наглядности
 - 1) применяются для анализа относительных величин и показывают на сколько процентов (или во сколько раз) один показатель больше или меньше по сравнению со сравниваемой базовой величиной, принятой за 100%
 - 2) применяются для анализа однородных чисел и показывают на сколько процентов (или во сколько раз) один или несколько однородных показателей больше или меньше по сравнению со сравниваемой базовой величиной, принятой за 100%
 - 3) применяются для анализа однородных чисел и показывают на сколько процентов (или во сколько раз) один или несколько однородных показателей больше или меньше по сравнению со средней величиной
 - 4) применяются для анализа средних величин и показывают на сколько процентов (или во сколько раз) один или несколько однородных показателей больше или меньше по сравнению со сравниваемой базовой величиной, принятой за 100%

5. Статистический показатель, характеризующий частоту случаев заболеваний среди населения –

- 1) это интенсивный показатель
- 2) это экстенсивный показатель
- 3) это показатель наглядности
- 4) это показатель соотношения

6. Динамический ряд –

1) это ряд относительных показателей, характеризующих изменение изучаемого явления во времени

2) это ряд однородных сопоставимых величин, показывающих изменение изучаемого явления во времени

3) это ряд абсолютных величин, показывающих изменение изучаемого явления во времени

4) это ряд экстенсивных сопоставимых величин, показывающих изменение изучаемого явления во времени

7. Для выравнивания динамического ряда используются следующие методы

- 1) укрупнение групп показателей
- 2) укрупнение интервала
- 3) вычисление скользящей средней
- 4) вычисление скользящей средней по Урбаху
- 5) вычисление скользящей средней по Спирмену

8. При анализе динамического ряда рассчитывают

- 1) показатель соотношения
- 2) абсолютный прирост
- 3) темп прироста (или убыли)
- 4) показатель роста (или снижения)
- 5) показатель наглядности

9. При анализе динамического ряда темп прироста (убыли) вычисляется

1) как отношение относительного прироста (или снижения) каждого последующего уровня к предыдущему уровню, принятому за 100%

2) как отношение абсолютного прироста (или снижения) каждого предыдущего уровня к последующему уровню, принятому за 100%

3) как отношение относительного прироста (или снижения) каждого предыдущего уровня к последующему уровню, принятому за 100%

4) как отношение абсолютного прироста (или снижения) каждого последующего уровня к предыдущему уровню, принятому за 100%

10. При анализе динамического ряда показатель наглядности вычисляется

- 1) отношение каждого последующего к начальному (базовому) уровню, принятому за 100%
- 2) как отношение абсолютного прироста (или снижения) каждого последующего уровня предыдущему уровню, принятому за 100%
- 3) как разность между последним уровнем и базовым уровнем
- 4) как отношение относительного прироста (или снижения) каждого последующего уровня к базовому уровню, принятому за 100%

Вариант 2

1. Абсолютные статистические показатели –

- 1) это показатели, которые дают точную меру какого-либо явления
- 2) это показатели, которые обладают определённой размерностью и единицей измерения, показывают количество, численность чего-либо или кого-либо
- 3) это показатели, которые характеризуют степень распространённости явления в среде
- 4) это показатели, которые показывают уровень явления в статистической совокупности

2. Интенсивные показатели

- 1) характеризуют частоту (интенсивность, уровень, распространённость) явления в изучаемой среде, с которой оно непосредственно связано
- 2) характеризуют свойства генеральной совокупности
- 3) характеризуют взаимосвязь явления и среды
- 4) характеризуют размер количественных единиц наблюдения в среде, которая их продуцирует за определённый промежуток времени

3. Показатели соотношения

- 1) характеризуют взаимосвязь явления и среды за определённый промежуток времени
- 2) характеризуют отношение части явления к целому
- 3) характеризуют размер количественных характеристик в изучаемой среде
- 4) характеризуют частоту встречаемости явления в среде, с которой оно не взаимосвязано

4. Для изучения распределения госпитализированных больных по возрасту необходимо использовать

- 1) интенсивный показатель
- 2) показатель наглядности
- 3) показатель соотношения
- 4) экстенсивный показатель

5. Статистический показатель, характеризующий обеспеченность населения койками –

- 1) это интенсивный показатель
- 2) это экстенсивный показатель
- 3) это показатель наглядности
- 4) это показатель соотношения

6. Статистический показатель, характеризующий структуру смертности населения –

- 1) это интенсивный показатель
- 2) это экстенсивный показатель
- 3) это показатель наглядности
- 4) это показатель соотношения

7. Различают следующие виды динамических рядов

- 1) простые
- 2) моментные
- 3) сложные
- 4) интервальные
- 5) производные
- 6) относительные

8. При анализе динамического ряда абсолютный прирост вычисляется

- 1) как разность между предыдущим и последующим уровнем
- 2) как разность между базовым уровнем и последним уровнем
- 3) как разность между последующим и предыдущим уровнем
- 4) как разность между последним уровнем и базовым уровнем

9. При анализе динамического ряда показатель роста (или убыли) вычисляется

- 1) как отношение абсолютного прироста (или снижения) каждого предыдущего уровня к последующему уровню, принятому за 100%
- 2) как отношение каждого предыдущего уровня к последующему, принятому за 100%
- 3) как отношение каждого последующего уровня к предыдущему, принятому за 100%
- 4) как отношение каждого предыдущего уровня к последующему, принятому за 100%

10. Динамические ряды составляются и анализируются

- 1) на 1 этапе медико-социального исследования
- 2) на 2 этапе медико-социального исследования
- 3) на 3 этапе медико-социального исследования

4) на 4 этапе медико-социального исследования

Часть 2. Графические изображения.

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- виды графических изображений и требования, предъявляемые к их построению;

уметь:

- выбирать тот или иной вид графического изображения при анализе показателей общественного здоровья, деятельности медицинских организаций и в клинической практике;

- представлять графически различные статистические данные.

Контрольные вопросы

1. На каком этапе статистического исследования, и с какой целью применяются графические изображения?

2. Какие виды графических изображений используют в медико-социальных исследованиях?

3. Какие виды диаграмм используют в медико-социальных исследованиях?

4. Какие виды линейных диаграмм используют в медико-социальных исследованиях и когда они применяются?

5. Каковы правила построения линейных диаграмм?

6. Какие виды плоскостных диаграмм используют в медико-социальных исследованиях и когда они применяются?

7. Каковы правила построения плоскостных диаграмм?

8. Когда применяются картограммы?

9. Какие статистические данные и сколько можно изобразить на картограмме?

10. Когда применяются картодиаграммы?

11. Какие статистические данные и сколько можно изобразить на картодиаграмме?

Логическая структура темы: Графические изображения (приложение 10).

Задача-эталон

Исходные данные

Прием в высшие учебные заведения в 2015-2019 гг. по формам обучения (тыс. чел.).

Года	2015	2016	2017	2018	2019
принято всего	154	377	537	613	633
в т.ч. очная форма обучения	91	158	288	360	367
очно-заочная форма обучения.	3	52	77	86	83
заочная форма обучения	60	167	172	167	157

Задание

На основании исходных данных:

1) выбрать вид диаграммы;

2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;

- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Решение

Представленные в таблице статистические величины имеют динамику явления во времени, поэтому их нагляднее представить в виде линейной диаграммы – графика, но можно также применить и столбиковую диаграмму.

На оси абсцисс (x) откладываем равные по масштабу промежутки времени (в данном случае годы), а по оси ординат (y) – данные численности принятых на обучение в вузы в тыс. чел.). При построении линейной диаграммы необходимо учитывать пропорции в масштабе между величиной оси абсцисс (x) и ординат (y), которая должна быть $x : y = 4 : 3$.

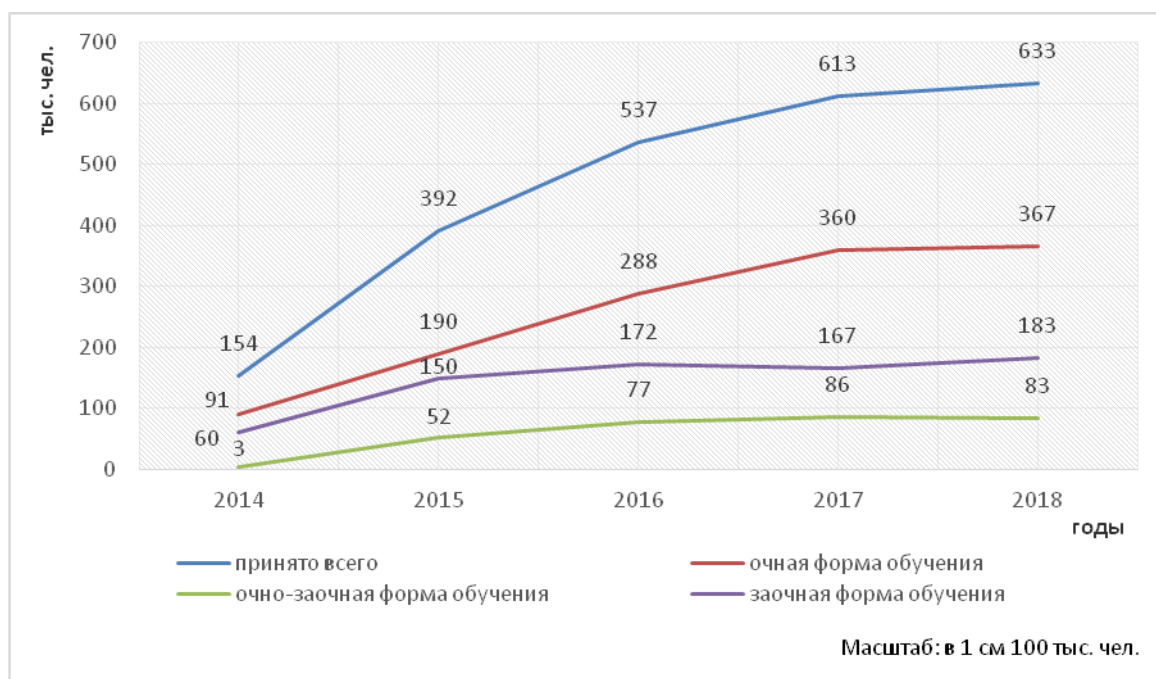


Рис. Прием в высшие учебные заведения в 2014-2018 гг. по формам обучения (тыс. чел.)

Вывод

Как видно из диаграммы, происходит постоянное увеличение приема студентов в вузы. В 2019 году прием увеличился более чем в 4 раза по сравнению 2015 годом. Больше всего студентов принимается на дневную форму обучения по сравнению с очно-заочной и заочной формами обучения. Таким образом, в целом наблюдается положительная динамика приема студентов в вузы.

Задачи для самостоятельного решения

Задачи для студентов, обучающихся по программам специалитета 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.02 Педиатрия, 31.05.03 Стоматология, программе бакалавриата 34.03.01 Сестринское дело

Задача 1

Исходные данные

Частота аборт в районах Тверской области (на 100 родов)

Районы	2019 г.	2020 г.
Бежецкий	235	264
Бологовский	172	150
Западнодвинский	133	195
Кашинский	209	156
Осташковский	156	154

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 2

Исходные данные

Рождаемость в Тверской области (на 1000 населения)

Годы	Все население	В том числе:	
		городское население	сельское население
2013	13,3	13,2	13,4
2014	12,5	12,2	13,4
2015	11,5	11,2	12,3
2016	10,1	9,7	11,2
2017	8,7	8,3	9,6
2018	7,7	7,5	8,3
2019	7,7	7,6	8,0
2020	7,5	7,4	7,8

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 3

Исходные данные

Смертность населения Российской Федерации от острого инфаркта миокарда в 2020 году
(на 100000 населения)

	Оба пола	Мужчины	Женщины
Все население	39,5	49,0	31,1
Городское насе-	44,0	53,0	36,1

ление			
Сельское население	26,8	47,8	17,0

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 4

Исходные данные

Структура смертности от злокачественных новообразований в г. Н. в 2020 году (в %)

	Мужчины	Женщины
Рак желудка	42,5	32,5
Рак пищевода	3,4	4,2
Рак легких	30,0	7,0
Рак печени	15,1	20,3
Рак прочих органов	9,0	36,0
Всего:	100,0	100,0

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 5

Исходные данные

Число посещений к врачу стоматологу по месяцам года (абс. числа)

Месяц	Число посещений
январь	214
февраль	152
март	170
апрель	179
май	158
июнь	62
июль	56
август	15
сентябрь	53

октябрь	161
ноябрь	152
декабрь	100

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 6

Исходные данные

Демографические показатели в Тверской области и Российской Федерации
(2019-2020 гг.)

Показатель	Тверская область	Российская Федерация
Рождаемость (на 1000 человек населения)	7,7	9,6
Смертность (на 1000 человек населения)	21,0	15,6
Младенческая смертность (на 1000 родившихся живыми)	19,5	18,7

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 7

Исходные данные

Повозрастная фертильность (плодовитость) в г. Курске в 2020 году
(на 1000 женщин соответствующего возраста)

Возраст матери, годы	Фертильность (плодовитость),‰
15-20	42,8
20-24	87,4
25-29	48,3
30-34	18,1
35-39	7,2
40-44	0,8
45-49	0,1

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 8

Исходные данные

Динамика смертности населения Российской Федерации от туберкулеза
(на 100 000 населения)

Годы	Оба пола	Мужчины	Женщины
2016	7,9	14,6	2,0
2017	8,0	15,0	2,0
2018	9,3	17,4	2,2
2019	12,5	23,6	2,8
2020	13,6	25,9	3,2

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 9

Исходные данные

Структура стоматологической заболеваемости населения города А. в 2020 году (в %)

Название болезни	Зарегистрировано (в %)
Кариес неосложненный	38,2
Кариес осложненный	33,1
Вторичный кариес	1,5
Пародонтоз	19,5
Заболевания слизистой оболочки полости рта	5,2
Прочие заболевания полости рта	7,7
Всего	100,0

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;

5) сделать вывод.

Задача 10

Исходные данные

Число детей в возрасте от 1 года до 14 лет, заболевших энтероколитом, по месяцам в 2020 году в городе Б. (абс. числа)

Месяц	Число заболеваний
январь	3
февраль	3
март	5
апрель	10
май	15
июнь	21
июль	62
август	83
сентябрь	69
октябрь	35
ноябрь	10
декабрь	4

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 11

Исходные данные

Перинатальная смертность в Тверской области в 2015-2020 гг.

Годы	Коэффициенты перинатальной смертности (на 1000 родившихся живыми и мертвыми)		
	оба пола	мальчики	девочки
2015	20,6	22,8	18,3
2016	21,3	24,1	18,5
2017	19,4	20,4	18,3
2018	20,6	21,0	20,2
2019	19,3	22,4	15,9
2020	18,0	20,2	15,7

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;

- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Задача 12

Исходные данные

Заболеваемость новорожденных (на 1000 родившихся живыми) в районах Тверской области в 2019-2020 гг.

Районы	Годы	
	2019	2020
Бежецкий	410,8	424,7
Вышневолоцкий	264,9	397,2
Кимрский	278,3	399,2
Максатихинский	519,0	348,1
Осташковский	548,4	259,4

Задание

На основании исходных данных:

- 1) выбрать вид диаграммы;
- 2) изобразить статистические величины, представленные в таблице, в виде диаграммы;
- 3) выбрать и обозначить на диаграмме масштаб;
- 4) нанести вспомогательные элементы диаграммы: название, пояснение условных обозначений, числовые данные;
- 5) сделать вывод.

Тема: Средние величины. Оценка достоверности результатов медико-социального исследования.

Часть 1. Средние величины

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- виды вариационных рядов;
- виды средних величин;
- способы вычисления средних величин;
- методики вычисления лимита и амплитуды, среднего квадратического отклонения, коэффициента вариации;
- методику вычисления средней ошибки средней арифметической;

уметь:

- составлять простой и сгруппированный вариационные ряды;
- вычислять и анализировать среднюю арифметическую;
- вычислять лимит и амплитуду, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации;
- вычислять среднюю ошибку средней арифметической.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте определение понятию «вариационный ряд».
2. Какие бывают вариационные ряды?
3. Из каких элементов состоит вариационный ряд?

4. Перечислите этапы построения сгруппированного вариационного ряда.
5. Перечислите виды средних величин и дайте им определение.
6. Какие свойства имеет средняя арифметическая?
8. Какова методика вычисления средней арифметической (простой и взвешенной) среднеарифметическим способом?
9. Какова методика вычисления средней арифметической по способу моментов?
10. Какие статистические критерии характеризуют разнообразие признака в статистической совокупности?
11. Какова методика вычисления среднего квадратического отклонения среднеарифметическим способом и по способу моментов?
13. Какова методика вычисления коэффициента вариации?
14. Какова методика вычисления средней ошибки средней арифметической?

Логическая структура темы: Средние величины (приложение 4)

Задача-эталон

Исходные данные

Масса тела 10-летних девочек

масса тела в кг (V)	число девочек (P)
16	20
17	46
28	66
19	17
20	1
	n = 150

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (Am);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_M).

Решение

1. Вычисляем лимит (Lim): определяем крайние значения вариантов в вариационном ряду ($V_{\min} - V_{\max}$), следовательно $Lim = 16 - 20$ кг.

2. Вычисляем амплитуду (Am): разность между крайними значениями вариантов в вариационном ряду ($V_{\max} - V_{\min}$), следовательно $Am = 4$ кг.

3. Вычисляем среднюю арифметическую среднеарифметическим способом (таблица 1): находим произведение каждой варианты (V) на её частоту (p), затем произведения суммируем и делим на число наблюдений:

$$M = \frac{\sum Vp}{n} = \frac{2633}{150} = 17,6 \text{ кг}$$

масса тела в кг (V)	число девочек (p)	Vxp	d	d ²	d ² p
16	20	320	-1,6	2,56	51,20
17	46	782	-0,6	0,36	16,56
18	66	1188	+0,4	0,16	10,56
19	17	323	+1,4	1,96	33,32
20	1	20	+2,4	5,76	5,76
	$\Sigma = n = 150$	$\Sigma = 2633$			$\Sigma = 117,4$

4. Вычисляем среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом по формуле:

$$\delta = \pm \sqrt{\frac{d^2 p}{n}} = \sqrt{\frac{117,4}{150}} = \sqrt{0,78} = \pm 0,9, \text{ где}$$

δ – среднее квадратическое отклонение;

d – отклонение варианты (V) от средней арифметической (M);

p – частота (число раз встречаемости одной и той же варианты);

n – число наблюдений.

5. Вычисляем среднюю арифметическую по способу моментов (таблица 2): выбираем условную среднюю – M₁, для этого выбираем варианту, которая чаще встречается в вариационном ряду – моду, так как она более близка к средней арифметической. В данном случае M₁ = 18.

Далее вычисляем:

- условное отклонение (d₁) каждой варианты от M₁ (условной средней) по формуле:

$$d_1 = V - M_1$$

- вычисляем произведение каждого условного отклонения (d₁) на частоту (P), затем произведения суммируем $\Sigma d_1 p = -67$

- вычисляем среднее отклонение (момент первой степени):

$$\frac{\Sigma d_1 p}{n} = \frac{-67}{150} = -0,45$$

- вычисляем среднюю арифметическую по способу моментов по формуле:

$$M = M_1 + \frac{\Sigma d_1 p}{n} = 18 + (-0,45) = 17,6 \text{ кг}$$

Таблица 2

масса тела в кг (V)	число девочек (p)	d ₁	d ₁ p	d ₁ ²	d ₁ ² p
16	20	-2	-40	4	80
17	46	-1	-46	1	46
18	66	0	0	0	0
19	17	+1	17	1	17
20	1	+2	2	4	4

	$\Sigma = n = 150$		$\Sigma = -67$		$\Sigma = 147$
--	--------------------	--	----------------	--	----------------

6. Вычисляем среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов по формуле:

$$\delta = \pm\sqrt{\frac{d_1^2 p}{n} - \left(\frac{d_1 p}{n}\right)^2} = \pm\sqrt{\frac{147}{150} - \left(\frac{-67}{150}\right)^2} = \pm\sqrt{0,98 - 0,20} = \pm\sqrt{0,78} = \pm\mathbf{0,9}$$

7. Вычисляем коэффициент вариации (C_v) по формуле:

$$C_v = \frac{\delta}{M} \times 100\% = \frac{0,9}{17,6} = \mathbf{5,1\%}, \text{ где}$$

C_v – коэффициент вариации;

δ – среднее квадратическое отклонение;

M – средняя арифметическая.

8. Вычисляем среднюю ошибку средней арифметической (m_m) по формуле:

$$m_m = \pm\frac{\delta}{\sqrt{n}} = \pm\frac{0,9}{\sqrt{150}} = \pm\frac{0,9}{12,25} = \pm\mathbf{0,07}, \text{ где}$$

M_m – средняя ошибка средней арифметической;

δ – среднее квадратическое отклонение;

n – число наблюдений.

Задачи для самостоятельного решения

Задача 1

Исходные данные

Длительность лечения в стационаре больных пневмонией (в днях)

Длительность лечения в днях (V)	Число больных (p)
12	3
13	8
14	14
15	17
16	5
	всего: 47

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (Am);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 2

Исходные данные

Число больных, состоящих на диспансерном учете у неврологов города К.

Число больных (V)	Число врачей-неврологов (p)
85	6
86	7
87	8
88	6
89	5
	всего: 32

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (Am);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 3

Исходные данные

Длина тела новорожденных девочек

Длина тела в см (V)	Число девочек (p)
48	16
49	10
50	12
51	14
52	8
53	5
54	2
	всего: 67

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (Am);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 4

Исходные данные

Длина тела новорожденных мальчиков

Длина тела в см (V)	Число мальчиков (p)
---------------------	---------------------

49	7
50	6
51	10
52	18
53	28
54	31
55	3
	всего: 103

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (L_{im});
- 2) вычислить амплитуду (A_m);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 5

Исходные данные

Масса тела 10-летних девочек

Масса тела в кг (V)	Число девочек (p)
20	20
21	46
22	66
23	17
24	1
	всего: 150

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (L_{im});
- 2) вычислить амплитуду (A_m);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 6

Исходные данные

Масса тела новорожденных мальчиков

Масса тела в кг (V)	Число мальчиков (p)
2,8	1

2,9	3
3,0	4
3,1	3
3,2	10
3,3	12
3,4	9
3,5	2
	всего: 44

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (Am);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 7

Исходные данные

Длина тела 14-летних девочек

Длина тела в см (V)	Число девочек (p)
132	2
133	6
134	20
135	30
136	85
137	35
138	15
139	6
140	1
	всего: 200

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (Am);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 8

Исходные данные

Окружность груди 9-летних мальчиков

Окружность груди в см (V)	Число мальчиков (p)
54	6
55	42
56	45
57	12
58	5
59	2
60	1
	всего: 113

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (Am);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 9

Исходные данные

Систолическое артериальное давление студентов-медиков

Систолическое АД в мм рт.ст. (V)	Число студентов (p)
115	2
116	2
117	4
118	5
119	4
120	6
121	9
122	5
123	2
124	1
	всего: 40

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (Am);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 10
Исходные данные

Частота пульса студентов-медиков

Частота пульса в мин (V)	Число студентов (p)
60	2
61	3
62	10
63	5
64	22
65	6
66	4
67	3
	всего: 55

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (L_{im});
- 2) вычислить амплитуду (A_m);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 11
Исходные данные

Длина тела юношей 17-ти лет

Длина тела в см (V)	Число юношей (p)
155	45
156	60
157	83
158	83
159	53
160	6
161	3
162	2
	всего: 335

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (L_{im});
- 2) вычислить амплитуду (A_m);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;

- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задача 12

Исходные данные

Длина тела 7-летних мальчиков

Длина тела в см (V)	Число мальчиков (p)
109	8
110	13
111	34
112	40
113	32
114	14
115	9
	всего: 150

Задание

На основе исходных данных:

- 1) вычислить лимит (Lim);
- 2) вычислить амплитуду (A_m);
- 3) вычислить среднюю арифметическую (M) среднеарифметическим способом;
- 4) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) среднеарифметическим способом;
- 5) вычислить среднюю арифметическую (M) по способу моментов;
- 6) вычислить среднее квадратическое отклонение (δ) по способу моментов;
- 7) вычислить коэффициент вариации (C_v);
- 8) вычислить среднюю ошибку средней арифметической (m_m).

Задания в тестовой форме:

Выберите один или несколько правильных ответов.

Вариант 1

1. Вариационный ряд –

- 1) это ряд абсолютных чисел одного и того же признака, расположенных в определённом порядке с соответствующими им частотами
- 2) это ряд вариант средних величин, расположенных в определённом порядке с соответствующими им частотами
- 3) это ряд вариант одного и того же признака, расположенных в определённом порядке с соответствующими им частотами
- 4) это ряд вариант относительных показателей одного и того же признака, расположенных в определённом порядке с соответствующими им частотами

2. Общее число наблюдений вариационного ряда равна

- 1) сумме вариант

- 2) сумме частот
- 3) сумме произведения варианты на частоту
- 4) сумме амплитуд

3. Различают следующие виды средних величин

- 1) средняя геометрическая
- 2) мода
- 3) медиана
- 4) средняя арифметическая
- 5) средняя гармоническая
- 6) среднее квадратическое отклонение
- 7) среднее гармоническое отклонение

4. Мода –

- 1) это средняя величина, которая соответствует частоте, встречающейся у наибольшего количества вариантов
- 2) это средняя величина, которая соответствует варианту, встречающейся с наибольшей частотой
- 3) это средняя величина, которая соответствует средней арифметической, встречающейся с наибольшей частотой
- 4) это средняя величина, которая соответствует средней геометрической, встречающейся с наибольшей частотой

5. Средняя арифметическая взвешенная рассчитывается по формуле

1) $\sum V_{xp}$	2) $\sum P_{xv}$	3) $\sum V$	4) $\sum V_{xn}$
$M = \frac{\quad}{n}$	$M = \frac{\quad}{n}$	$M = \frac{\quad}{n}$	$M = \frac{\quad}{p}$

6. Среднее квадратическое отклонение для простого вариационного ряда при $n < 30$ рассчитывается по формуле

	$\sum d^2$	$\sum d$	$\sum d^2$	$\sum d^2_{xp}$
1) $\sigma = \sqrt{\frac{\quad}{n}}$	2) $\sigma = \sqrt{\frac{\quad}{n-1}}$	3) $\sigma = \sqrt{\frac{\quad}{n-1}}$	4) $\sigma = \sqrt{\frac{\quad}{n-1}}$	

7. Лимит определяется

- 1) крайними значениями вариантов в вариационном ряду
- 2) разностью между крайними вариантами вариационного ряда
- 3) максимальным значением варианты вариационного ряда

4) минимальным значением варианты вариационного ряда

8. Коэффициент вариации вычисляется по формуле

1)	σ	2)	$\sum d$	3)	$\sum d^2$	4)	σ
$C_v = \frac{\sigma}{N}$		$C_v = \frac{\sum d}{M}$		$C_v = \frac{\sum d^2}{N}$		$C_v = \frac{\sigma}{M}$	

9. Ошибка репрезентативности (средняя ошибка) средней величины при $n < 30$ рассчитывается по формуле

	σ		C		σ		σ
1)	$m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	2)	$m_M = \pm \frac{C}{\sqrt{n-1}}$	3)	$m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$	4)	$m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n^2-1}}$

10. Различие между двумя средними величинами существенно, то есть достоверно

- 1) при значении доверительного коэффициента $(t) \geq 2$
- 2) при значении доверительного коэффициента $(t) \leq 2$
- 3) при значении доверительного коэффициента $(t) \geq 3$
- 4) при значении доверительного коэффициента $(t) \leq 3$

Вариант 2

1. Вариационный ряд включает

- 1) варианты
- 2) частоты
- 3) моды
- 4) общее число наблюдений
- 5) медианы

2. Вариационные ряды бывают

- 1) простые
- 2) взвешенные
- 3) сложные
- 4) несгруппированные
- 5) сгруппированные
- 6) чётные
- 7) нечётные
- 8) пропорциональные

3. Обобщённой характеристикой вариационного ряда являются

- 1) средние арифметические
- 2) средние геометрические

- 3) средние квадратические отклонения
- 4) средние величины

4. Средняя арифметическая

- 1) является обобщённой величиной и характеризует типичный размер или средний уровень варьирующего признака однородной статистической совокупности в конкретных условиях места и времени
- 2) соответствует сумме вариант вариационного ряда
- 3) учитывает все значения вариант вариационного ряда
- 4) является средней величиной, характеризующей средний уровень однородного признака в статистической совокупности в конкретных условиях места и времени

5. Средняя арифметическая простая рассчитывается по формуле

1) $\sum V_{xp}$	2) $\sum P_{xv}$	3) $\sum V$	4) $\sum V_{xn}$
$M = \frac{\sum V_{xp}}{n}$	$M = \frac{\sum P_{xv}}{n}$	$M = \frac{\sum V}{n}$	$M = \frac{\sum V_{xn}}{p}$

6. Статистическими критериями, характеризующими разнообразие признака, являются

- 1) мода
- 2) лимит
- 3) амплитуда
- 4) среднее квадратическое отклонение
- 5) медиана
- 6) коэффициент вариации

7. Среднее квадратическое отклонение для взвешенного вариационного ряда при $n < 30$ рассчитывается по формуле

d^2	d	d^2	$d^2 \cdot p$
1) $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}}$	2) $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d}{n-1}}$	3) $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}}$	4) $\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2 \cdot p}{n-1}}$

8. Ошибка репрезентативности (средняя ошибка) средней величины при $n > 30$ рассчитывается по формуле

σ	C	σ	σ
1) $m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	2) $m_M = \pm \frac{C}{\sqrt{n}}$	3) $m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$	4) $m_M = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

\sqrt{n}

\sqrt{n}

\sqrt{N}

$\sqrt{n^2}$

9. Для средних величин доверительные границы определяют по формуле

$$1) M_{\text{выб}} = M_{\text{ген}} \pm t m_M \quad 2) M_{\text{выб}} = M_{\text{ген}} \pm t m_M^2 \quad 3) M_{\text{ген}} = M_{\text{выб}} \pm t m_M \quad 4) M_{\text{ген}} = M_{\text{выб}} \pm t^2 m_M$$

10. Достоверность различий между двумя средними величинами определяется по формуле

1) $M_1 - M_2$	2) $M_1 - M_2$	3) $M_1 - M_2$	4) $M_1 - M_2$
$t = \frac{\dots}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	$t = \frac{\dots}{\sqrt{m_1 + m_2}}$	$t = \frac{\dots}{\sqrt{m_1^2 - m_2^2}}$	$t = \frac{\dots}{m_1^2 + m_2^2}$

Часть 2. Оценка достоверности результатов медико-социального исследования

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- определение понятия достоверности результатов медико-социального исследования;
- способ оценки достоверности разности средних и относительных величин;
- условия применения способа оценки достоверности результатов исследования;

уметь:

- определять достоверность разности средних и относительных величин;
- оценивать достоверность разности средних и относительных величин при изучении общественного здоровья, деятельности организаций здравоохранения и клинической практике.

Контрольные вопросы

1. Что такое репрезентативность выборочной совокупности?
2. С помощью каких величин оценивается репрезентативность выборочной совокупности?
3. Как вычисляется средняя ошибка средней величины?
4. Как вычисляется средняя ошибка относительной величины?
5. От чего зависит величина средней ошибки средней арифметической и относительной величины?
6. Как определяются доверительные границы средней и относительной величин?
7. Что такое доверительный коэффициент (t) и для чего он применяется?
8. Как определяется достоверность различий (разности) средних и относительных величин?
9. Что такое доверительная вероятность?
10. В каких случаях различия (разность) средних или относительных величин считается статистически достоверной?

Логическая структура темы: Оценка достоверности результатов медико-социального исследования (приложение 5).

Задача-эталон 1

Исходные данные

Средняя масса тела новорожденных детей города Н в 2010 г. составляла $3550 \text{ г} \pm 12,6$, а в 2020 г. – $3607 \text{ г} \pm 13,7$.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) массы тела новорождённых детей в 2010 и 2020 гг.;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что масса тела новорожденных детей в 2020 году действительно увеличилась статистически достоверно?

Решение

Для того чтобы убедиться, что масса тела новорожденных детей в 2020 году статистически достоверно больше массы тела новорожденных детей 2010 года, необходимо использовать формулу достоверности различий (разности) между двумя средними величинами:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m^2_1 + m^2_2}}$$

Так как масса тела новорожденных детей в 2020 году больше, чем в 2010 году, то из большей величины вычитаем меньшую ($3707 \text{ г} - 3550 \text{ г} = 47 \text{ г}$) и делим на корень квадратный из суммы квадратов средних ошибок средних величин (m_1 и m_2)

$$\sqrt{m^2_1 + m^2_2} = \sqrt{12,6^2 + 13,7^2} = \sqrt{346,5} = 18,6$$

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m^2_1 + m^2_2}} = \frac{3707 - 3550}{\sqrt{12,6^2 + 13,7^2}} = \frac{47}{18,6} = 2,5$$

Вывод

Рассчитанное значение доверительного коэффициента (критерия) $t = 2,5$ соответствует доверительной вероятности $P > 95,5\%$. Следовательно, можно утверждать, что выявлено статистически достоверное увеличение массы тела новорожденных детей в 2020 году.*

*Доверительная вероятность (P) определяется по таблице значений критерия Стьюдента (t) – приложение 6.

Задача-эталон 2

Исходные данные

В поселке А с населением 120000 человек заболело дизентерией 256 человек, а в поселке Б с населением 70000 человек заболело 97 человек.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать заболеваемость дизентерией в посёлках А и Б;

2) рассчитать среднюю ошибку показателей заболеваемости дизентерией в посёлках А и Б;

3) оценить достоверность различий (разности) показателей заболеваемости дизентерией в посёлках А и Б;

4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что в поселке А заболеваемость дизентерией выше, чем в поселке Б?

Решение

Рассчитываем заболеваемость дизентерией в посёлках А и Б:

- в поселке А на 120 000 жителей зарегистрировано 256 случаев дизентерии, а на 10 000 жителей – X случаев, следовательно

$$X = \frac{256 \times 10\,000}{120\,000} = 21,3\text{‰} (P_1)$$

- в поселке Б на 70 000 жителей зарегистрировано 97 случаев дизентерии, а на 10000 жителей - X случаев, следовательно

$$X = \frac{97 \times 10\,000}{70\,000} = 13,9\text{‰} (P_2)$$

Рассчитываем средние ошибки показателей заболеваемости дизентерией в посёлках А и Б:

- средняя ошибка показателя заболеваемости дизентерией в поселке А:

$$m_1 = \pm \sqrt{\frac{P_1 \times q}{n}} = \pm \sqrt{\frac{21,3 \times (10\,000 - 21,3)}{120\,000}} = \pm \sqrt{\frac{21,3 \times 9978,7}{120\,000}} = \pm \sqrt{\frac{212546,3}{120\,000}} = \sqrt{1,77} = \pm 1,3$$

- средняя ошибка показателя заболеваемости дизентерией в поселке Б:

$$m_2 = \pm \sqrt{\frac{P_2 \times q}{n}} = \pm \sqrt{\frac{13,9 \times (10\,000 - 13,9)}{70\,000}} = \pm \sqrt{\frac{13,9 \times 9986,1}{70\,000}} = \pm \sqrt{\frac{138806,8}{70\,000}} = \sqrt{1,98} = \pm 1,4$$

Рассчитываем достоверность различий (разности) показателей заболеваемости дизентерией в посёлках А и Б по формуле:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{21,3 - 13,9}{\sqrt{1,3^2 + 1,4^2}} = \frac{7,4}{\sqrt{1,7 + 2,0}} = \frac{7,4}{\sqrt{3,7}} = \frac{7,4}{1,9} = 3,9$$

Вывод

Рассчитанное значение доверительного коэффициента (критерия) $t = 3,9$ соответствует доверительной вероятности $P > 99,9\%$. Следовательно, можно утверждать, что в поселке А заболеваемость населения дизентерией статистически достоверно выше, чем в поселке Б.

Задачи для самостоятельного решения

Вариант 1

Задача 1

Исходные данные

Группа больных коронарным атеросклерозом исследовалась на содержание холестерина сыворотки крови под влиянием применения холина. Содержание холестерина сыворотки крови у больных до применения холина в среднем составило $231,0 \pm 4,0$ мг %, после применения холина – $204,0 \pm 3,0$ мг %.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) содержания холестерина сыворотки крови у больных до применения холина и после применения холина;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что применение холина у больных коронарным атеросклерозом ведёт к снижению уровня холестерина в сыворотке крови?

Задача 2

Исходные данные

В детской больнице А из 1600 оперированных умерло 16 больных, в детской больнице Б из 1800 оперированных умерло 36 больных.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать послеоперационную летальность в больницах А и Б;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей летальности в больницах А и Б;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей летальности в больницах А и Б;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что имеется существенная разница в показателях послеоперационной летальности детей в двух больницах?

Вариант 2

Задача 1

Исходные данные

У студентов-медиков проводилось исследование пульса до и после сдачи экзамена. Частота пульса в среднем до экзамена составила $98,8 \pm 4,0$ удара в минуту, а после экзамена – $84,0 \pm 5,0$ удара в минуту.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) частоты пульса у студентов-медиков до и после экзамена;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что после экзамена частота пульса снижается и приближается к норме?

Задача 2

Исходные данные

В городской больнице А из 1750 оперированных умерло 26 больных, в городской больнице Б из 1900 оперированных умерло 40 больных.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать летальность в городских больницах А и Б;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей летальности в городских больницах А и Б;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей летальности в городских больницах А и Б;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что имеется существенная разница в показателях летальности в двух больницах?

Вариант 3

Задача 1

Исходные данные

До сдачи экзаменов у студенток частота пульса в среднем составила $98,9 \pm 3,0$, а после сдачи $84,8 \pm 4,0$ удара в минуту.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) частоты пульса у студенток до и после экзамена;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что до сдачи экзамена частота пульса у студенток в среднем выше по сравнению с частотой пульса после сдачи экзамена?

Задача 2

Исходные данные

При исследовании влияния анаболических гормонов при коронарном атеросклерозе оказалось, что из 800 больных, получавших эти гормоны, умерло 60 человек, а в другой группе, состоящей также из 800 человек и не получавших анаболические гормоны, умерло 210 человек.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать показатели смертности больных коронарным атеросклерозом, получавших и не получавших анаболические гормоны;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей смертности больных коронарным атеросклерозом, получавших и не получавших анаболические гормоны;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей смертности больных коронарным атеросклерозом, получавших и не получавших анаболические гормоны;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что имеется существенная разница в показателях смертности больных коронарным атеросклерозом, получавших и не получавших анаболические гормоны?

Вариант 4

Задача 1

Исходные данные

Максимальное артериальное давление у студентов до сдачи экзамена в среднем составило $127,2 \pm 3,0$ мм рт.ст., после сдачи $117 \pm 4,0$ мм рт.ст.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) максимального артериального давления у студентов до сдачи экзамена и после сдачи экзамена;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что до сдачи экзамена у студентов отмечается повышение максимального артериального давления?

Задача 2

Исходные данные

В городской больнице А из 1800 оперированных умерло 16 больных, в городской больнице Б из 2000 оперированных умерло 36 больных.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать показатели послеоперационной летальности больных в городских больницах А и Б;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей послеоперационной летальности больных в городских больницах А и Б;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей послеоперационной летальности больных в городских больницах А и Б;
- 4) ответить на вопрос: Имеется ли статистически достоверная разница в летальности оперированных больных в двух городских больницах?

Вариант 5

Задача 1

Исходные данные

При изучении белкового обмена у кормящих матерей с пороком сердца оказалось, что в стадии компенсации количество общего белка в молоке составило $8,29 \pm 0,23\%$, а в стадии декомпенсации $7,81 \pm 0,24\%$.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) количества общего белка в молоке в стадии компенсации и декомпенсации;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что в стадии декомпенсации отмечается снижение общего белка в материнском молоке?

Задача 2

Исходные данные

В детской больнице А из 1550 оперированных умерло 15 больных, в детской больнице Б из 1750 оперированных умерло 33 больных.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать послеоперационную летальность в больницах А и Б;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей летальности в больницах А и Б;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей летальности в больницах А и Б;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что имеется существенная разница в показателях послеоперационной летальности детей в двух больницах?

Вариант 6

Задача 1

Исходные данные

При исследовании влияния анаболических гормонов при инфаркте миокарда на белковый обмен получены следующие данные: общий белок в крови до лечения составил $7,14 \pm 0,17\%$, после лечения $8,04 \pm 0,12\%$.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) количества общего белка до и после лечения анаболическими гормонами при инфаркте миокарда;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что применение анаболических гормонов при лечении инфаркта миокарда вызывает повышение общего белка в крови?

Задача 2

Исходные данные

При проведении компании по ликвидации малярии в Индонезии до обработки инсектицидом из 7118 препаратов крови в 329 были обнаружены плазмодии. После обработки инсектицидом из 18892 препаратов крови обнаружены плазмодии в 284.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать показатели содержания плазмодий в препаратах крови до и после обработки инсектицидом при проведении компании по ликвидации малярии в Индонезии;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей содержания плазмодий в препаратах крови *до* и *после* обработки инсектицидом;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей содержания плазмодий в препаратах крови до и после обработки инсектицидом;
- 4) ответить на вопрос:
Можно ли утверждать, что имеется существенная разница в показателях содержания плазмодий в препаратах крови до и после обработки инсектицидом при проведении компании по ликвидации малярии в Индонезии?

Вариант 7

Задача 1

Исходные данные

Максимальное артериальное давление у рабочих в возрасте 20-24 лет, работающих в мартеновском цехе, в рабочее время в среднем составило $140,2 \pm 3,0$, после работы – $120 \pm 4,0$ мм рт. ст.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) максимального артериального давления у рабочих в возрасте 20-24 лет, работающих в мартеновском цехе, в рабочее время и после работы;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что во время работы в мартеновском цехе у рабочих отмечается повышение максимального артериального давления?

Задача 2

Исходные данные

При изучении бациллярной дизентерии на Филиппинах в 2018-2019 гг. были получены следующие данные о числе умерших детей по возрастам в больницах: в возрасте 0-4 лет из 347 заболевших умерло 26 человек, а в возрасте 5-9 лет из 336 заболевших умер 21 человек.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать показатели летальности детей в возрасте 0-4 лет и в возрасте 5-9 лет от бациллярной дизентерии;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей летальности детей в возрасте 0-4 лет и в возрасте 5-9 лет от бациллярной дизентерии;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей летальности детей в возрасте 0-4 лет и в возрасте 5-9 лет от бациллярной дизентерии;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что в возрасте 5-9 лет уровень летальности от бациллярной дизентерии ниже, чем в возрасте 0-4 года?

Вариант 8

Задача 1

Исходные данные

При изучении белкового обмена у кормящих матерей с гипертонической болезнью оказалось, что в стадии компенсации количество общего белка в молоке составило $9,29 \pm 0,24$, а в стадии декомпенсации $8,81 \pm 0,26$ %.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) количества общего белка в молоке в стадии компенсации и в стадии декомпенсации у кормящих матерей с гипертонической болезнью;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что в стадии декомпенсации отмечается снижение общего белка в материнском молоке у кормящих матерей с гипертонической болезнью?

Задача 2

Исходные данные

В городской больнице А из 1550 оперированных умерло 25 больных, в городской больнице Б из 1690 оперированных умерло 38 больных.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать летальность в городских больницах А и Б;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей летальности в городских больницах А и Б;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей летальности в городских больницах А и Б;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что имеется существенная разница в показателях летальности в двух больницах?

Вариант 9

Задача 1

Исходные данные

При исследовании влияния анаболических гормонов при коронарном атеросклерозе на белковый обмен получены следующие данные: общий белок до лечения составил $8,14 \pm 0,20\%$, после лечения – $9,04 \pm 0,16\%$.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) влияния анаболических гормонов при коронарном атеросклерозе на белковый обмен до и после лечения;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что применение анаболических гормонов при лечении коронарного атеросклероза вызывает повышение общего белка?

Задача 2

Исходные данные

По данным исследования о распространенности заболеваний инфарктом миокарда в зависимости от типа гемоглобина получены следующие результаты: из 2180 лиц с нормальной структурой гемоглобина заболело инфарктом миокарда 280 человек, а из 480 человек с отклонением в структуре гемоглобина заболело 130 человек.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать показатели заболеваемости инфарктом миокарда лиц с нормальной структурой гемоглобина и с отклонением в структуре гемоглобина;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей заболеваемости инфарктом миокарда лиц с нормальной структурой гемоглобина и с отклонением в структуре гемоглобина;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей заболеваемости инфарктом миокарда лиц с нормальной структурой гемоглобина и с отклонением в структуре гемоглобина;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать о возможной связи между заболеваемостью инфарктом миокарда и гемоглобинопатиями?

Вариант 10

Задача 1

Исходные данные

Группа больных коронарным атеросклерозом исследовалась на содержание холестерина сыворотки крови в результате применения холина. Содержание холестерина в сыворотке крови у больных до применения холина в среднем составило $231,0 \pm 4,0$ мг %, после применения холина $204,4 \pm 3,0$ мг %.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) содержания холестерина в сыворотке крови до и после применения холина у группы больных коронарным атеросклерозом;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что применение холина у больных коронарным атеросклерозом ведет к действительному снижению уровня холестерина в сыворотке крови?

Задача 2

Исходные данные

При проведении компании по ликвидации малярии в Индии до обработки инсектицидом из 8115 препаратов крови в 427 были обнаружены плазмодии. После обработки инсектицидом из 18862 препаратов крови обнаружены плазмодии в 286.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать показатели содержания плазмодий в препаратах крови до и после обработки инсектицидом при проведении кампании по ликвидации малярии в Индии;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей содержания плазмодий в препаратах крови до и после обработки инсектицидом;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей содержания плазмодий в препаратах крови до и после обработки инсектицидом;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что имеется существенная разница в показателях содержания плазмодий в препаратах крови до и после обработки инсектицидом при проведении кампании по ликвидации малярии в Индии?

Вариант 11

Задача 1

Исходные данные

При излучении частоты пульса у детей 3-х лет двух детских садов обнаружено, что в детском саду А частота пульса в среднем составила $80 \pm 2,0$ ударов в минуту, а в детском саду Б – $78,0 \pm 2,0$ ударов в минуту.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) частоты пульса у детей 3-х лет в двух детских садах;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать о большей частоте пульса у детей 3-х лет в детском саду А?

Задача 2

Исходные данные

По данным исследования о распространенности ишемической болезни сердца (ИБС) в зависимости от типа гемоглобина получены следующие результаты: из 200 лиц с нормальной структурой гемоглобина выявлено больных 25 человек, а среди 50 человек с отклонением в структуре гемоглобина – 14 человек.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать показатели заболеваемости ИБС лиц с нормальной структурой гемоглобина и с отклонением в структуре гемоглобина;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей заболеваемости ИБС лиц с нормальной структурой гемоглобина и с отклонением в структуре гемоглобина;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей заболеваемости ИБС лиц с нормальной структурой гемоглобина и с отклонением в структуре гемоглобина;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать о возможной связи между частотой заболеваемости ИБС и гемоглобинопатией?

Вариант 12

Задача 1

Исходные данные

До сдачи экзаменов у студенток университета частота пульса в среднем составила $98,8 \pm 3,0$, а после сдачи – $84,7 \pm 3,9$ удара в минуту.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) оценить достоверность различий (разности) частоты пульса у студенток университета до и после экзамена;
- 2) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что до сдачи экзамена частота пульса у студенток университета в среднем выше по сравнению с частотой пульса после сдачи экзамена?

Задача 2

Исходные данные

При анализе результатов профилактики клещевого боррелиоза (болезни Лайма) с помощью сумамеда получены следующие данные: среди 1200 человек, получавших этот антибиотик, заболело 144, а среди 1200 не получавших его заболело 216 человек.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать показатели заболеваемости клещевым боррелиозом среди лиц, получавших сумамед и не получавших этот антибиотик;
- 2) рассчитать среднюю ошибку показателей заболеваемости клещевым боррелиозом среди лиц, получавших сумамед и не получавших этот антибиотик;
- 3) оценить достоверность различий (разности) показателей заболеваемости клещевым боррелиозом среди лиц, получавших сумамед и не получавших этот антибиотик;
- 4) ответить на вопрос: Можно ли утверждать, что заболеваемость клещевым боррелиозом среди лиц, получавших сумамед, ниже, чем среди лиц, которые не получали этот антибиотик?

Метод стандартизации

В результате изучения темы студент должен:

знать:

- условия применения метода стандартизации в медико-социальных исследованиях;
- сущность и условия применения стандартизованных показателей;
- методы вычисления стандартизованных показателей;
- этапы расчёта стандартизованных показателей прямым методом и анализ полученных результатов;

уметь

- вычислять стандартизованные показатели прямым методом;
- сопоставлять общие интенсивные и стандартизованные показатели при анализе общественного здоровья;
- использовать стандартизованные показатели при изучении общественного здоровья.

Контрольные вопросы и задания

1. Когда применяется метод стандартизации в медико-социальных исследованиях?
2. Дайте определение методу стандартизации.
3. Какие существуют методы стандартизации?
4. Когда применяется косвенный метод стандартизации?
5. Когда применяется обратный метод стандартизации?
6. Когда применяется прямой метод стандартизации?
7. Из каких этапов состоит прямой метод стандартизации?
8. В чём заключается 1-й этап прямого метода стандартизации?
9. В чём заключается 2-й этап прямого метода стандартизации?

10. В чём заключается 3-й этап прямого метода стандартизации?
 11. В чём заключается 4-й этап прямого метода стандартизации?
 12. В чём заключается 5-й этап прямого метода стандартизации?

Логическая структура темы: Метод стандартизации (приложение 8).

Задача-эталон
Исходные данные

Таблица 1

сроки госпитализации (дни)	больница № 1		больница № 2	
	число больных	число умерших	число больных	число умерших
1-2	400	2	400	2
3-4	150	3	200	2
5-6	50	2	100	5
всего	600	7	700	9

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели летальности от аппендицита в 2-х больницах при разных сроках госпитализации от начала заболевания, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять состав больных по срокам госпитализации в больнице № 2;
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Решение

Таблица 2

Сроки госпитализации (дни)	Больница № 1		Больница № 2		Летальность (%)		Стандарт состава больных		Число умерших из соответствующих групп стандарта	
	число		число		больница		абс. числа	%	больница № 1	больница № 2
	больных	умерших	больных	умерших	№1	№2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-2	400	2	400	2	0,5	0,5	400	57,1	0,29	0,29
3-4	150	3	200	2	2,0	1,0	200	28,6	0,57	0,29
5-6	50	2	100	5	4,0	5,0	100	14,3	0,57	0,72
всего	600	7	700	9	1,2	1,3	700	100,0	1,43	1,30
<i>э т а п ы:</i>					I		II	III	IV	

I этап – вычисление частных и общих и интенсивных показателей:

а) частные: вычисляем летальность по срокам госпитализации по больницам № 1 и № 2.

	Больница № 1	Больница № 2
1-2 день	из 400 больных – 2 умерло	из 400 больных – 2 умерло
	из 100 – X	из 100 – X
	$X = \frac{2 \times 100}{400} = 0,5\%$	$X = \frac{2 \times 100}{400} = 0,5\%$

	400	400
3-4 день	$X = \frac{3 \times 100}{150} = 2,0 \%$	$X = \frac{2 \times 100}{200} = 1,0 \%$
5-6 день	$X = \frac{2 \times 100}{50} = 4,0 \%$	$X = \frac{5 \times 100}{100} = 5,0 \%$

Результаты вычисления заносим в таблицу (по соответствующим срокам госпитализации) – графы 6 и 7.

б) общие:

по больнице №1 – из 600 больных – 7 умерло
из 100 – X

$$X = \frac{7 \times 100}{600} = 1,2\%$$

по больнице №2 – из 700 больных – 9 умерло
из 100 – X

$$X = \frac{9 \times 100}{700} = 1,3\%$$

Результаты вычисления вносим в таблицу в итоговую строку (графы 6 и 7).

II этап – выбор стандарта:

в данном случае за стандарт принят состав больных по срокам госпитализации в больнице № 2; абсолютные данные вносим в графу 8.

III этап – вычисление стандарта:

Всего 700 больных больницы № 2, принимаем за 100 %.

Из 700 больных в первые два дня поступили 400 больных, которые составляют 57,1%

$$\frac{400 \times 100}{700} = 57,1\%$$

200 больных, поступивших на 3-4 день, составляет 28,6%

$$\frac{200 \times 100}{700} = 28,6\%$$

100 больных, поступивших на 5-6 день, составляют 14,3%

$$\frac{100 \times 100}{700} = 14,3\%$$

Данные вычисления заносим в графу 9.

IV этап – вычисление ожидаемых показателей летальности из соответствующих групп стандарта и стандартизованных показателей:

В больнице № 1 из 100 больных, поступивших в первые два дня после заболевания, умерло 0,5%, а на 57,1% стандарта состава больных умрёт – X

$$X = \frac{0,5 \times 57,1}{100} = 0,29$$

В больнице № 1 из 100 больных, поступивших на 3-4 день после заболевания, умерло 2,0%, а на 28,6% стандарта состава больных умрёт – X

$$X = \frac{2,0 \times 28,6}{100} = 0,57$$

В больнице № 1 из 100 больных, поступивших на 5-6 день после заболевания, умерло 4,0%, а на 14,3% стандарта состава больных умрёт – X

$$X = \frac{4,0 \times 14,3}{100} = 0,57$$

В больнице № 2 из 100 больных, поступивших в первые два дня после заболевания, умерло 0,5%, а на 57,1% стандарта состава больных умрёт – X

$$X = \frac{0,5 \times 57,1}{100} = 0,29$$

В больнице № 2 из 100 больных, поступивших на 3-4 день после заболевания, умерло 1,0%, а на 28,6% стандарта состава больных умрёт – X

$$X = \frac{1,0 \times 28,6}{100} = 0,29$$

В больнице № 2 из 100 больных, поступивших на 5-6 день после заболевания, умерло 5,0%, а на 14,3% стандарта состава больных умрёт – X

$$X = \frac{5,0 \times 14,3}{100} = 0,72$$

Результаты вычисления вносим в графы 10 и 11.

Стандартизованные показатели летальности по отдельным срокам госпитализации суммируем по каждой больнице:

- по больнице № 1 – $0,29 + 0,57 + 0,57 = 1,43$

- по больнице № 2 – $0,28 + 0,28 + 0,72 = 1,30$

Результаты вычисления вносим в итоговую строку граф 10 и 11.

V этап – вывод (на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей):

Таблица 3

Показатели	Больница № 1	Больница № 2	Результаты сравнения показателей летальности
Общие интенсивные	1,1	1,3	В больнице №1 показатель летальности меньше, чем в больнице №2
Стандартизованные	1,42	1,27	в больнице №1 показатель летальности больше, чем в больнице №2

Вывод

Сравнение стандартизованных показателей по больницам № 1 и № 2 позволяет сделать заключение, что, если бы состав больных по срокам поступления в этих больницах был бы одинаковым, то показатель летальности в больнице № 2 был бы значительно ниже, чем в больнице № 1.

Из анализа общих интенсивных показателей такой вывод сделать нельзя, т.к. на общие интенсивные показатели оказывает влияние разный состав больных по срокам госпитализации в эти больницы.

Задачи для самостоятельного решения

Задачи для студентов, обучающихся по программам специалитета 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.02 Педиатрия, 31.05.03 Стоматология, программе бакалавриата 34.03.01 Сестринское дело

Задача 1

Исходные данные

Количество женщин детородного возраста и число родившихся в районах А и Б

Возраст (годы)	Район А		Район Б	
	количество женщин	количество родов	количество женщин	количество родов
15 – 20	1000	18	1200	22
21 – 30	9000	225	7000	175
31 – 49	8000	128	10000	160
всего:	18000	371	18200	357

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели плодовитости женщин в двух районах при разном возрастном составе, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять возрастной состав женщин района Б
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 2

Исходные данные

Число заболеваний дизентерией среди привитых и непривитых

Возраст (годы)	Группа привитых		Группа непривитых	
	число привитых	из них заболело	число непривитых	из них заболело
15-20	500	1	2000	6
21-40	3000	12	6000	30
41-60	6000	36	1000	8
60 лет и >	500	2	1000	6
всего:	10000	51	10000	50

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели заболеваемости дизентерией среди привитых и непривитых групп взрослого населения при разном возрастном составе, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт взять возрастной состав населения обеих групп.
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 3

Исходные данные

Число случаев ангины в двух населенных пунктах

Возрастные группы (годы)	Численность населения		Число зарегистрированных больных	
	пункт А	пункт Б	пункт А	пункт Б
0-19	2000	3000	55	86
20-59	3000	4000	18	20
60 и старше	1000	1000	9	1
всего	6000	8000	82	107

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели заболеваемости ангиной в двух населенных пунктах при разном возрастном составе, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять полусумму состава населения обоих населенных пунктов.
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 4

Исходные данные

Число умерших от непроходимости кишечника в двух больницах

Срок поступления в стационар от начала заболевания	Больница А		Больница Б	
	число больных	число умерших	число больных	число умерших
до 6 часов	350	42	170	20
от 6 до 24 час	273	49	215	37
свыше 24 часов	104	30	418	116
всего	727	121	803	173

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели послеоперационной летальности при непроходимости кишечника при разных сроках поступления в больницы А и Б, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять сумму больных по обеим больницам.
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;

4) сделать вывод на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 5

Исходные данные

Число заболевших энтероколитом в двух поселках

Возраст (годы)	Поселок А		Поселок Б	
	численность населения	число заболевших	численность населения	число заболевших
0-9	2800	22	5000	37
10-19	2400	4	3000	6
20-49	3500	2	4000	4
50 и старше	1300	1	2000	1
всего	10000	29	14000	48

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели заболеваемости энтероколитом населения в двух посёлках при разном возрастном составе, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять полусумму населения обоих поселков;
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 6

Исходные данные

Число умерших в двух больницах

Сроки госпитализации (дни)	Больница № 1		Больница № 2	
	число больных	число умерших	число больных	число умерших
1-2	300	1	600	3
3-4	50	1	150	3
5-6	150	6	50	4
всего	500	8	800	10

За стандарт принять состав больницы № 1.

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели летальности в 2-х больницах при разных сроках госпитализации от начала заболевания, используя прямой метод стандартизации;
- 2) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 3) сделать вывод на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 7

Исходные данные

Число умерших в двух поселках

	Поселок А	Поселок Б
--	-----------	-----------

Возраст (годы)	численность населения	число умерших	численность населения	число умерших
0-9	3400	30	4000	30
10-19	3600	5	5000	8
20-49	9000	40	7000	30
50 и старше	4000	110	3000	90
всего	20000	185	19000	158

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели смертности в двух поселках при разном возрастном составе, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять состав населения поселка А;
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 8

Исходные данные

Распределение больных и умерших по отделениям больниц А и Б

Отделение	Больница А		Больница Б	
	число больных	из них умерло	число больных	из них умерло
терапевтическое	600	30	200	12
хирургическое	300	6	700	21
инфекционное	100	4	100	5
всего	1000	40	1000	38

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели летальности в 2-х больницах при разном составе больных по отделениям, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять полусумму больных каждого отделения двух больниц;
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 9

Исходные данные

Число заболеваний гепатитом В

Возраст (годы)	Район А		Район Б	
	численность населения	число заболевших гепатитом В	численность населения	число заболевших гепатитом В
до 10	25000	260	30000	255
10-19	35000	190	30000	170
20-49	160000	110	120000	25
50 и старше	80000	40	20000	10
всего	300000	600	200000	460

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели заболеваемости гепатитом в двух районах при разном возрастном составе, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять возрастной состав населения обоих районов;
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 10

Исходные данные

Число вызовов скорой медицинской помощи к детям

Возраст (годы)	Район А		Район Б	
	численность детей	число вызовов скорой помощи	численность детей	число вызовов скорой помощи
до 1 года	2000	740	1500	440
1-3	7000	1830	6000	1110
4-6	12000	1240	16000	1830
7-14	29000	1260	36500	1600
всего	50000	5070	60000	4980

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели вызовов скорой медицинской помощи к детям в двух районах при разном возрастном составе, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять возрастной состав детей обоих районов;
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 11

Исходные данные

Число умерших в двух больницах

Нозологические формы заболеваний	Больница А		Больница Б	
	число больных	число умерших	число больных	число умерших
гипертоническая болезнь	180	4	200	4
рак желудка	100	30	90	27
инфаркт миокарда	120	8	160	10
всего	400	42	450	41

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели в 2-х больницах при разном составе больных по нозологическим формам заболеваний, используя прямой метод стандартизации;

- 2) за стандарт принять состав больных по нозологическим формам заболеваний в больнице А;
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задача 12

Исходные данные

Число умерших среди городского и сельского населения района А

Возраст (годы)	Городское население		Сельское население	
	численность населения	число умерших	численность населения	число умерших
до 15	9795	152	22651	369
15-40	20269	82	29386	94
50 и старше	3716	85	9183	187
всего	33780	319	61220	650

Задание

На основании исходных данных:

- 1) вычислить стандартизованные показатели смертности среди городского и сельского населения района А при разном возрастном составе населения, используя прямой метод стандартизации;
- 2) за стандарт принять возрастной состав всего населения района;
- 3) сравнить общие интенсивные показатели со стандартизованными показателями;
- 4) сделать вывод, на основе сравнения общих интенсивных и стандартизованных показателей.

Задания в тестовой форме:

Выберите один или несколько правильных ответов.

Вариант 1

1. Метод стандартизации применяется

- 1) на 1 этапе медико-социального исследования
- 2) на 2 этапе медико-социального исследования
- 3) на 3 этапе медико-социального исследования
- 4) на 4 этапе медико-социального исследования

2. Метод стандартизации –

- 1) это метод сравнения частных интенсивных показателей в двух неоднородных совокупностях на основании расчёта условных (стандартизованных) показателей при использовании стандарта
- 2) это метод сравнения общих интенсивных показателей в двух неоднородных совокупностях на основании расчёта условных (стандартизованных) показателей при использовании стандарта

3) это метод сравнения экстенсивных показателей в двух неоднородных совокупностях на основании расчёта условных (стандартизованных) показателей при использовании стандарта

4) это метод сравнения показателей соотношения в двух однородных совокупностях на основании расчёта условных (стандартизованных) показателей при использовании стандарта

3. Стандартизованные показатели рассчитываются следующими способами

- 1) ранговым
- 2) прямым
- 3) косвенным
- 4) обратным

4. Прямой метод стандартизации включает

- 1) три этапа
- 2) четыре этапа
- 3) пять этапов
- 4) шесть этапов

5. Обратный метод стандартизации применяется в тех случаях, когда

- 1) не известен состав среды, но известен состав явления
- 2) известен состав явления
- 3) известен состав среды и явления
- 4) известен состав среды, но не известен состав явления

6. На первом этапе прямого метода стандартизации

- 1) выбирают стандарт
- 2) вычисляют стандарт
- 3) вычисляют частные и общие интенсивные показатели
- 4) вычисляют ожидаемые показатели из соответствующих групп стандарта

дарт

- 5) вычисляют стандартизованные показатели

7. На четвёртом этапе прямого метода стандартизации

- 1) выбирают стандарт
- 2) вычисляют стандарт
- 3) вычисляют частные и общие интенсивные показатели
- 4) вычисляют ожидаемые показатели из соответствующих групп стандарта

дарт

- 5) вычисляют стандартизованные показатели

8. За стандарт можно принять

- 1) сумму сравниваемых групп

- 2) разность сравниваемых групп
- 3) полусумму сравниваемых групп
- 4) одну из сравниваемых групп
- 5) произвольный числовой состав

9. Обратный метод стандартизации является

- 1) наиболее точным
- 2) менее точным
- 3) наиболее распространённым
- 4) наиболее наглядным

10. Метод стандартизации не применяется

- 1) в тех случаях, когда сравниваемые группы неоднородны по составу
- 2) в тех случаях, когда необходимо устранить (элиминировать) влияние того или иного фактора на размеры сравниваемых коэффициентов (показателей)
- 3) в тех случаях, когда сравниваемые коэффициенты (показатели) различны
- 4) в тех случаях, когда сравниваемые группы однородны по составу

Вариант 2

1. Метод стандартизации применяется

- 1) в тех случаях, когда сравниваемые группы неоднородны по составу
- 2) в тех случаях, когда необходимо устранить (элиминировать) влияние того или иного фактора на размеры сравниваемых коэффициентов (показателей)
- 3) в тех случаях, когда сравниваемые коэффициенты (показатели) различны
- 4) в тех случаях, когда необходимо установить влияние того или иного фактора на размеры сравниваемых коэффициентов (показателей)

2. Стандартизованные показатели позволяют судить о том,

- 1) какими были бы частные интенсивные показатели, если бы сравниваемые группы были однородны по составу
- 2) какими были бы экстенсивные показатели, если бы сравниваемые группы были однородны по составу
- 3) какими были бы общие интенсивные показатели, если бы сравниваемые группы были однородны по составу
- 4) какими были бы показатели соотношения, если бы сравниваемые группы были однородны по составу

3. Прямой метод стандартизации применяется в тех случаях, когда

- 1) известен состав среды
- 2) известен состав явления
- 3) известен состав среды и явления
- 4) известна численность населения

4. Косвенный метод стандартизации применяется в тех случаях, когда

- 1) известен состав среды, но не известен состав явления
- 2) не известен состав среды, но известен состав явления
- 3) известен состав среды и явления
- 4) известна численность населения
- 5) наличие малых чисел изучаемого явления

5. На втором этапе прямого метода стандартизации

- 1) выбирают стандарт
- 2) вычисляют стандарт
- 3) вычисляют частные и общие интенсивные показатели
- 4) вычисляют ожидаемые показатели из соответствующих групп стандарта
- 5) вычисляют стандартизованные показатели

6. На третьем этапе прямого метода стандартизации

- 1) выбирают стандарт
- 2) вычисляют стандарт
- 3) вычисляют частные и общие интенсивные показатели
- 4) вычисляют ожидаемые показатели из соответствующих групп стандарта
- 5) вычисляют стандартизованные показатели

7. Прямой метод стандартизации является

- 1) наиболее точным
- 2) менее точным
- 3) наиболее распространённым
- 4) наиболее наглядным

8. Косвенный метод стандартизации является

- 1) наиболее точным
- 2) менее точным
- 3) наиболее распространённым
- 4) наиболее наглядным

9. Стандартизованные показатели являются

- 1) реальными
- 2) косвенными
- 3) условными

4) достоверными

10. Выбор метода стандартизации зависит

- 1) от цели исследования
- 2) от дизайна исследования
- 3) от задач исследования
- 4) от наличия имеющихся данных
- 5) от полноты имеющихся данных

Корреляционный анализ

В результате изучения темы студент должен:

знать

- формы (виды) связей между процессами и явлениями в природе и обществе;
- сущность корреляционной связи, её виды по направлению и силе;
- методику вычисления коэффициента корреляции по методу квадратов (Пирсона) и рангов (Спирмена), ошибки и достоверности коэффициентов корреляции;

уметь

- рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона);
- рассчитать коэффициент корреляции по методу рангов (Спирмена);
- определить направление и силу корреляционной связи;
- рассчитать ошибку и достоверность коэффициента корреляции.

Контрольные вопросы

1. Какие формы (виды) связей между процессами и явлениями существуют в природе и обществе?
2. Что такое функциональная связь, и для каких явлений она характерна?
3. Что такое корреляционная связь, и для каких явлений она характерна?
4. Что понимается под прямой и обратной корреляционной связью?
5. Каким образом оценивается сила корреляционной связи между явлениями?
6. Какие существуют методы вычисления коэффициента корреляции?

Логическая структура темы: Корреляционный анализ (приложение 7).

Задача-эталон

Исходные данные

Таблица 1

Температура тела и частота пульса

t° тела (x)	Частота пульса (y)
36	60
36	65
36	70
38	80
40	90
40	100

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Решение

1. Метод квадратов (Пирсона)

Таблица 2

t° тела (x)	Частота пульса (y)	d _x	d _y	d _x ×d _y	d _x ²	d _y ²
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
36	60	-1,7	-17,5	29,75	2,89	306,25
36	65	-1,7	-12,5	21,25	2,89	156,25
36	70	-1,7	-7,5	12,75	2,89	56,25
38	80	+0,3	+2,5	0,75	0,09	6,25
40	90	+2,3	+12,5	28,75	5,29	156,25
40	100	+2,3	+22,5	51,75	5,29	506,25
Σx = 226 M _x =37,67	Σy = 465 M _y =77,5			Σ = 145,0	Σ = 19,34	Σ = 1187,5

1) определяем средние величины (средние арифметические) для двух вариационных рядов (температуры тела и частоты пульса) – графы 1 и 2:

$$M_x = \frac{226}{6} = 37,7 \quad M_y = \frac{465}{6} = 77,5$$

2) находим d – отклонение каждой варианты от средней величины для ряда x (d_x = x – M_x) и для ряда y (d_y = y – M_y). Полученные результаты заносим в таблицу 2 (графы 3 и 4).

3) вычисляем произведение отклонений каждой варианты от средней величины (d_x × d_y) и его суммируем (Σd_x×d_y); полученные результаты заносим в таблицу 2 (графа 5).

4) каждое отклонение (d_x и d_y) возводим в квадрат и суммируем по ряду x – Σd_x² и по ряду y – Σd_y². Полученные результаты заносим в таблицу (графы 6 и 7).

5) рассчитываем коэффициент корреляции (r_{xy}) по формуле:

$$r_{xy} = \frac{\sum d_x \times d_y}{\sqrt{\sum d_x^2 \times \sum d_y^2}}, \quad \text{подставив в неё полученные результаты из таблицы 2:}$$

$$r_{xy} = \frac{\sum d_x \times d_y}{\sqrt{\sum d_x^2 \times \sum d_y^2}} = \frac{145,0}{\sqrt{19,34 \times 1187,5}} = \frac{145,03}{\sqrt{22966,25}} = \frac{145,03}{151,55} = +0,96$$

6) рассчитываем ошибку коэффициента корреляции ($m_{r_{xy}}$) по формуле:

$$m_{r_{xy}} = \pm \frac{1 - r_{xy}^2}{\sqrt{n - 1}} = \frac{1 - 0,96^2}{\sqrt{6 - 1}} = \frac{1 - 0,92}{\sqrt{5}} = \frac{0,08}{2,24} = \pm 0,04$$

7) рассчитываем достоверность коэффициента корреляции (t) по формуле:

$$t = \frac{r_{xy}}{m_r} = \frac{0,96}{0,04} = 24,0$$

Вывод

Между температурой тела и частотой пульса существует прямая и сильная корреляционная связь, так как коэффициент корреляции равен +0,96. Коэффициент корреляции достоверен ($p > 99\%$), так как утроенная ошибка, равная $\pm 0,04$, меньше коэффициента корреляции.*

*С достаточной для медико-социальных исследований надежностью о наличии той или иной степени связи можно утверждать только тогда, когда величина коэффициента корреляции превышает или равняется величине трёх своих ошибок ($r_{xy} \geq 3m_r$).

2. Метод рангов (Спирмена)

Таблица 3

t° тела (x)	Частота пульса (y)	Порядковый номер – ранги		Разность рангов (d)	d ²
		x'	y'		
1.	2.	3.	4.	5.	6.
36	60	2	1	+1	1
36	65	2	2	0	0
36	70	2	3	-1	1
38	80	4	4	0	0
40	90	5,5	5	+0,5	0,25
40	100	5,5	6	-0,5	0,25
					$\Sigma = 2,5$

1. Для расчёта коэффициента методом рангов определяем порядковый номер (ранг) вариант, который соответствует каждому значению температуры тела и частоты пульса (таблица 3).

При обозначении ранга (порядкового номера) варианты, ранжировать начинают с её меньшего значения в обоих рядах (графы 3 и 4).

Если варианты имеют одинаковое значение (температура тела 36° и 40°), то ранги распределяются следующим образом: температура тела 36° встречается трижды, занимая 1-е, 2-е и 3-е места, следовательно, порядковые номера в этом случае будут равны средней арифметической, занимаемых этими значениями температуры мест $(1+2+3) / 3 = 2$, т.е. против каждого показателя температуры 36° будет проставлен ранг 2. Для температуры тела 38° ранг равен – 4. Ранги для температуры тела 40° будут равны $(5+6) / 2 = 5,5$.

2. Определяем разность между рангами (d) по каждой строке – графа 5, возводим её в квадрат (d²) и находим сумму (Σ) – графа 6.

3. Коэффициент ранговой корреляции определяем по формуле:

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \times \sum d^2}{n(n^2-1)}, \text{ подставив в неё полученные результаты из таблицы 3:}$$

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \times 2,5}{6(6^2-1)} = 1 - \frac{15}{6(36-1)} = 1 - \frac{15}{210} = 1 - 0,07 = +\mathbf{0,93}$$

4. Рассчитываем ошибку коэффициента корреляции ($m_{\rho_{xy}}$) по формуле:

$$m_{\rho_{xy}} = \pm \frac{1-\rho_{xy}^2}{\sqrt{n-1}} = \pm \frac{1-0,93^2}{\sqrt{6-1}} = \pm \frac{1-0,86}{\sqrt{5}} = \pm \frac{0,14}{\sqrt{5}} = \pm \frac{0,14}{2,24} = \pm \mathbf{0,063}$$

5. Рассчитываем достоверность коэффициента корреляции (t) по формуле:

$$t = \frac{\rho_{xy}}{m_{\rho_{xy}}} = \frac{0,93}{0,063} = \mathbf{14,8}$$

Вывод

Коэффициент корреляции равный + 0,93 позволяет заключить о наличии прямой и сильной связи между температурой тела и частотой пульса. Утроенная ошибка, равная $\pm 0,063$ меньше коэффициента корреляции, следовательно коэффициент корреляции достоверен ($p > 99\%$).

Задачи для самостоятельного решения

Задачи для студентов, обучающихся по программам специалитета 31.05.01 Лечебное дело, 31.05.02 Педиатрия, 31.05.03 Стоматология, программе бакалавриата 34.03.01 Сестринское дело

Задача 1

Исходные данные

Уровень молочной кислоты в крови и длительность охлаждения организма

Дни охлаждения (x)	Молочная кислота, в мг% (y)
1	7,0
2	7,0
3	7,2
4	7,1
5	8,5
6	8,9
7	8,7
8	9,0
9	9,5
10	9,3

Задание

На основании исходных данных:

1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);

- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 2

Исходные данные

Средняя температура сезона и заболеваемость дизентерией

Годы	Средняя температура сезона, С ^о (x)	Заболеваемость дизентерией в условн. ед. (y)
2009	14,3	88
2010	15,0	77
2011	14,6	60
2012	13,2	67
2013	15,2	117
2014	15,0	67
2015	14,1	68
2016	13,2	59
2017	17,7	31
2018	14,8	70
2019	17,8	75

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 3

Исходные данные

Уровни систолического и диастолического давления (в мм рт. ст.) у 9 здоровых юношей в возрасте 18 лет

Систолическое давление (x)	Диастолическое давление (y)
105	65
115	70
115	65
110	65
110	70
120	75
120	75
120	70
125	75

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);

- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 4

Исходные данные

Результаты измерения длины и массы тела студентов в возрасте 20 лет

Длина тела, см (x)	Масса тела, кг (y)
157	56
158	55
160	57
165	57
167	58
162	60
171	63
174	65
168	67
176	72
170	79
180	82

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 5

Исходные данные

Частота пульса у студентов до и после экзаменов

Порядковый номер студента	Частота пульса до экзаменов (x)	Частота пульса после экзаменов (y)
1	96	80
2	104	88
3	76	56
4	108	106
5	88	76
6	98	90
7	100	92
8	105	95

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;

- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 6

Исходные данные

Возраст матери и количество грудного молока

Возраст матери, годы (x)	Количество молока, г (y)
15	110
18	110
21	115
24	110
27	105
30	90
33	95
39	90
39	85
42	80

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 7

Исходные данные

Длина и масса тела у девочек в возрасте 5 лет

Длина тела, см (x)	Масса тела, кг (y)
87	13
95	14
115	20
89	12
90	14
90	15
101	17
95	15
110	18
110	21
88	14
93	16

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;

- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 8

Исходные данные

Частота раннего прикорма и желудочно-кишечных инфекций у детей в возрасте до 1 года

Районы	Частота раннего прикорма (на 100 детей до 1 года)	Заболеваемость желудочно-кишечными инфекциями (на 100 детей до 1 года)
А	8,0	15,0
Б	12,0	20,0
В	16,0	30,0
Г	20,0	25,0
Д	25,0	35,0
Е	24,0	34,0
Ж	24,0	35,0
З	28,0	38,0

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 9

Исходные данные

Длина и масса тела у новорожденных детей

Длина тела, см (x)	Масса тела, кг (y)
35	4,5
48	3,6
52	4,1
50	4,0
47	3,2
53	3,8
52	3,9
50	3,9
51	4,0
54	4,3

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 10**Исходные данные**

Длина и масса тела девочек в возрасте 6 лет

Длина тела, см (x)	Масса тела, кг (y)
95	15
93	14
98	15
108	19
106	16
101	15
110	16
105	15
107	17
112	21

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 11**Исходные данные**

Длина и масса тела у 9 девочек в возрасте 8 лет

Длина тела, см (x)	Масса тела, кг (y)
106	18
110	19
114	21
120	22
122	22
126	24
127	24
128	25
128	25

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задача 12**Исходные данные**

Активность щелочной фосфатазы лейкоцитов (ФАЛ) и день начала острого нарушения коронарного кровообращения

ФАЛ в услов. ед. (x)	Дни от начала приступа (y)
100	1
125	2
125	3
160	4
200	5
215	6
215	7

Задание

На основании исходных данных:

- 1) рассчитать коэффициент корреляции по методу квадратов (Пирсона) и методу рангов (Спирмена);
- 2) определить направление и силу связи;
- 3) рассчитать ошибку коэффициента корреляции;
- 4) рассчитать достоверность коэффициента корреляции.

Задания в тестовой форме:

Выберите один или несколько правильных ответов.

Вариант 1

1. Функциональная связь характеризуется тем, что

- 1) значению одного признака соответствует несколько значений другого признака
- 2) каждому значению одного признака соответствует строго определённое значение другого признака и изменение величины одного признака неизбежно вызывает совершенно определённое изменение величины другого признака
- 3) каждому значению одного признака соответствует строго определённое значение другого признака и проявляется она при массовом сопоставлении признаков в качественно однородной совокупности
- 4) значению одного признака соответствует несколько значений другого признака и проявляется она при массовом сопоставлении признаков в качественно однородной совокупности

2. Корреляционная связь характерна

- 1) для социально-гигиенических процессов
- 2) для физико-химических процессов
- 3) для медико-биологических процессов
- 4) для медико-статистических процессов

3. Коэффициент корреляции позволяет оценить

- 1) значимость взаимосвязи между изучаемыми признаками
- 2) направление взаимосвязи между изучаемыми признаками

- 3) силу взаимосвязи между изучаемыми признаками
- 4) достоверность взаимосвязи между изучаемыми признаками

4. В зависимости от численного выражения коэффициента корреляции различают связь

- 1) слабую
- 2) среднюю
- 3) сильную
- 4) очень сильную

5. Слабой корреляционной связи соответствует величина коэффициента корреляции

- 1) от 0,0 до 0,2
- 2) от 0,0 до 0,3
- 3) от 0,1 до 0,4
- 4) от 0,1 до 0,3

6. Достоверность коэффициента корреляции определяется

- 1) величиной ошибки коэффициента корреляции
- 2) величиной коэффициента вариации
- 3) доверительным интервалом соответствия
- 4) доверительным коэффициентом

7. Для вычисления коэффициента корреляции по методу Спирмена используется формула

$$1) \quad \rho = \frac{6 \times \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad 2) \quad \rho = 1 - \frac{6 \times \sum d}{n(n^2 - 1)} \quad 3) \quad \rho = 1 - \frac{6 \times \sum d^2}{n(n^2 - 1)} \quad 4) \quad \rho = \frac{6 \times \sum d^2}{(n^2 - 1)}$$

8. Ошибка коэффициента корреляции, вычисленного по методу квадратов определяется по формуле

$$1) \quad m_r = \pm \frac{1 - r}{\sqrt{n - 1}} \quad 2) \quad m_r = \pm \frac{1 - r^2}{\sqrt{n + 1}} \quad 3) \quad m_r = \pm \frac{1 - r^2}{\sqrt{n^2 - 1}} \quad 4) \quad m_r = \pm \frac{1 - r^2}{\sqrt{n - 1}}$$

9. С достаточной для медико-социальных исследований надёжностью о наличии той или иной степени связи можно утверждать только тогда, когда величина коэффициента корреляции превышает или равняется величине

- 1) двух своих ошибок ($r_{xy} \geq 2m_r$)
- 2) трёх своих ошибок ($r_{xy} \geq 3m_r$)
- 3) четырёх своих ошибок ($r_{xy} \geq 4m_r$)
- 4) пяти своих ошибок ($r_{xy} \geq 5m_r$)

10. При большом числе наблюдений (более 30 единиц) для вычисления коэффициента корреляции целесообразно применять

- 1) метод корреляционной решётки
- 2) метод квадратов или метод Пирсона
- 3) метод рангов или метод Спирмена
- 4) метод множественной корреляции

Вариант 2

1. Формами проявления количественных связей являются

- 1) статистическая
- 2) функциональная
- 3) медико-статистическая
- 4) корреляционная

2. Корреляционная связь характеризуется тем, что

1) значению одного признака соответствует несколько значений другого признака

2) каждому значению одного признака соответствует строго определённое значение другого признака и изменение величины одного признака неизбежно вызывает совершенно определённое изменение величины другого признака

3) каждому значению одного признака соответствует строго определённое значение другого признака и проявляется она при массовом сопоставлении признаков в качественно однородной совокупности

4) значению одного признака соответствует несколько значений другого признака и проявляется она при массовом сопоставлении признаков в качественно однородной совокупности

3. Функциональная связь характерна

- 1) для социально-гигиенических процессов
- 2) для физико-химических процессов
- 3) для медико-биологических процессов
- 4) для медико-статистических процессов

4. По направлению корреляционная связь между явлениями может быть

- 1) прямой
- 2) сопряжённой
- 3) обратной
- 4) динамичной

5. Средней корреляционной связи соответствует величина коэффициента корреляции

- 1) от 0,2 до 0,6

- 2) от 0,3 до 0,6
- 3) от 0,3 до 0,7
- 4) от 0,3 до 0,8

6. Для вычисления коэффициента корреляции используются

- 1) метод квадратов или метод Пирсона
- 2) метод рангов или метод Спирмена
- 3) метод соответствия или метод Фишера
- 4) метод корреляционной решётки
- 5) метод множественной корреляции

7. Для вычисления коэффициента корреляции по методу Пирсона используется формула

$$1) \quad r = \frac{\sum d_x \times d_y}{\sqrt{d_x^2 \times d_y^2}} \quad 2) \quad r = 1 - \frac{6 \times \sum d}{n(n^2 - 1)} \quad 3) \quad r = \frac{\sum d_x \times d_y}{\sqrt{d_x \times d_y}} \quad 4) \quad \rho = \frac{6 \times \sum d^2}{(n^2 - 1)}$$

8. Метод рангов применяется в тех случаях, когда

- 1) число наблюдений меньше 30
- 2) число наблюдений больше 30
- 3) признаки имеют не только количественное, но качественное выражение
- 4) ряды распределения имеют открытые варианты

9. Ошибка коэффициента корреляции, вычисленного по методу рангов определяется по формуле

$$1) \quad m_\rho = \pm \frac{1 - \rho}{\sqrt{n - 1}} \quad 2) \quad m_\rho = \pm \frac{1 - \rho^2}{\sqrt{n + 1}} \quad 3) \quad m_\rho = \pm \frac{1 - \rho^2}{\sqrt{n^2 - 1}} \quad 4) \quad m_\rho = \pm \frac{1 - \rho^2}{\sqrt{n - 1}}$$

10. При определении взаимосвязи одновременно между 3 и более признаками для вычисления коэффициента корреляции целесообразно применять

- 1) метод корреляционной решётки
- 2) метод квадратов или метод Пирсона
- 3) метод рангов или метод Спирмена
- 4) метод множественной корреляции

Справка
о материально-техническом обеспечении рабочей программы дисциплины
«Медицинская статистика»

№ п\п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	202. Кабинет общественного здоровья и здравоохранения	Письменный стол, учебные столы, стулья, меловая доска, магнитно-маркерная доска, наборы учебных плакатов. Компьютеры с выходом в Internet.