Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Железнов Лев Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 21.02.2025 17:40:33
Уникальный программный ключ:
7f036de85c233e341493b4c0e48b03a1683e7f34

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основные методы статистического анализа»

Область науки: 3. медицинские науки.

Группа научных специальностей: 3.1 клиническая медицина.

Научная специальность: 3.1.20. Кардиология.

Направленность (профиль): Кардиология.

Форма обучения очная.

Нормативный срок освоения программы 3 года.

Кафедра - Общественного здоровья и здравоохранения с курсом экономики и управления

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана на основе:

1) Федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20 октября 2021 г. № 951.

2) Учебного плана по научной специальности 3.1.20. кардиология,
одобренного ученым советом ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России 01.04.2022 г. протокол № 3.

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена:

кафедрой общественного здоровья и здравоохранения с курсом экономики и управления «13» апреля 2022 г. (протокол № 7)

Заведующий кафедрой Б.А. Петров

Методической комиссией по программам подготовки кадров высшей квалификации «17» мая 2022 г. (протокол № 4)

Председатель методической комиссии И.А. Коковихина

Центральным методическим советом «19» мая 2022 г. (протокол № 5)

Председатель ЦМС Е.Н. Касаткин

Разработчики:

Зав. кафедрой общественного здоровья и
здравоохранения с курсом экономики и управления Б.А. Петров

ОГЛАВЛЕНИЕ

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы аспирантуры 4

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля) 4

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля) 4

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры 4

1.4. Виды профессиональной деятельности 4

1.5. Планируемые результаты освоения программы –результаты освоения дисциплины (модуля) 4

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы 5

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) 5

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля) 5

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий 8

3.3. Тематический план лекций 8

3.4. Тематический план практических занятий (семинаров) 9

3.5. Самостоятельная работа обучающегося 10

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) 11

4.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) 11

4.1.1. Основная литература 11

4.1.2. Дополнительная литература 12

4.2. Нормативная база 13

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 13

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем 13

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 14

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля) 15

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине 17

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) 20

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 20

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21

8.1. Выбор методов обучения 21

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья 21

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 21

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 22

Раздел 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

«Основные методы статистического анализа»: формирование у обучающихся теоретических и практических знаний по вопросам применения статистических методов в здравоохранении и научных исследованиях, организации статистического исследования и обработки полученных результатов

1.2. Задачи изучения дисциплины (модуля)

- ***научно-исследовательская деятельность:***
  - анализ, обобщение и публичное представление результатов выполненных научных исследований;
  - критический анализ и оценка современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
- ***преподавательская деятельность:***
  - применение статистических методов в научных исследованиях.
- получение базовых практических навыков, необходимых для выполнения самостоятельной научно-квалификационной работы, а именно: группировки, обработки, представления и трактовки результатов клинических исследований.
- ***дать обучающимся знания по:***
  - применению современных статистических методов для планирования и обработки результатов научных исследований в области медицины;

1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП:

Дисциплина «Основные методы статистического анализа» относится к образовательному компоненту «Дисциплины (модули) программы аспирантуры по научной специальности 3.1.20. кардиология.

Основные знания, необходимые для изучения дисциплины формируются при изучении дисциплин: Общественное здоровье и здравоохранение.

Дисциплина «Основные методы статистического анализа» является предшествующей для изучения дисциплин: Цифровые технологии в науке и образовании.

1.4. Виды профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу дисциплины:

- научно-исследовательская деятельность в области охраны здоровья граждан, направленная на сохранение здоровья, улучшение качества и продолжительности жизни человека путем проведения прикладных исследований в медицине;

- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

1.5. Планируемые результаты освоения программы - результаты освоения дисциплины (модуля)

В результате изучения дисциплины (модуля) «Основные методы статистического анализа**» аспирант должен:**

Знать:

- современные методы статистической обработки результатов научных исследований.

Уметь:
- обобщать результаты статистической обработки результатов научных исследований.

Владеть:
- навыками статистической обработки результатов научных исследований.

Раздел 2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов.

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			№1
1		2	3
Контактная работа (всего)		46	46
в том числе:			
Лекции (Л)		4	4
Практические занятия (ПЗ)		42	42
Самостоятельная работа (всего)		98	98
в том числе:			
подготовка: - к практическим занятиям - к текущему контролю - к промежуточной аттестации		30 38 30	30 38 30
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость (часы)		144	144

Раздел 3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

3.1. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание раздела (темы разделов)	Знания, умения, навыки, формируемые при изучении раздела
1	2	3	4
1	Основные понятия в статистике. Описательная статистика.	*Лекции:* Основные понятия в статистике. *Практические занятия:* Базовые понятия статистического анализа. Описательная статистика. Подготовка и представление данных.	Знать: - основные понятия статистического анализа, методы и этапы проверки статистических гипотез и принципы выбора статистических данных. - основные определения и понятия описательной статистики

			- принципы формирования выборочной совокупности, параметры вариационного ряда, методы расчета необходимого объема выборки, виды статистических таблиц и диаграмм Уметь: - формировать выборочную совокупность. - оценивать нормальность распределения, проводить определение выборочной средней и вариабельности количественных данных, описать качественные данные, определять репрезентативность количественных и качественных выборочных данных, ошибки репрезентативности и доверительных интервалов. Владеть: - методами определения единиц наблюдения, учетных признаков, разработки статистической гипотезы. - методами измерения, определения объема и репрезентативности выборки.
2	Организация статистического исследования.	*Лекции:* Организация статистического исследования, применение информационных систем в статистическом анализе/ *Практические занятия:* Методические подходы к организации статистического исследования.	Знать: - условия выбора методов статистического анализа и этапы статистического исследования - принципы формирования выборочной совокупности, параметры вариационного ряда, методы расчета необходимого объема выборки, виды статистических таблиц и диаграмм. Уметь: - определять необходимый объем выборки, правильно представлять статистические данные в графическом и табличном форматах Владеть: - навыками формирования выборочной совокупности, расчета необходимой чис-

			ленности выборки, построения статистических таблиц и графических изображений.
3	Методы сравнительной оценки выборочных данных	*Практические занятия:* Сравнительный анализ количественных данных. Сравнительный анализ качественных данных. Методы стандартизации.	Знать: - условия применения и выбора критериев сравнения. - условия применения и выбора критериев сравнения - методы расчета стандартизированных показателей - этапы расчета при прямом методе стандартизации Уметь: - применять критерии сравнения при анализе количественных данных. - применять критерии сравнения при анализе качественных данных. - рассчитывать стандартизированные показатели прямым методом, оценивать их. Владеть: - методами **с**равнительного анализа количественных данных. - методами **с**равнительного анализа качественных данных. - методами расчета стандартизированных показателей при медико-статистическом анализе
4	Оценка зависимостей и связей статистических данных	*Практические занятия:* Методы оценки зависимостей и связей изучаемых данных. Регрессионный анализ.	Знать: - условия применения и выбора методов оценки зависимостей и связей изучаемых данных. - общие принципы регрессионного анализа. Уметь: - применять методы оценки зависимостей и связей изучаемых данных. - выбрать и применить адекватную методику регрессионного анализа. Владеть: - основными методами оценки зависимостей и связей изучаемых данных - методиками решения уравнений регрессии и оценки

			результатов регрессионного анализа

3.2. Разделы дисциплины (модуля) и виды занятий

п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)		Л	ПЗ	ЛЗ	Сем	СРС	Всего часов
1	2		3	4	5	6	7	8
1	Основные понятия в статистике. Описательная статистика.		2	8			20	30
2	Организация статистического исследования.		2	8			20	30
3	Методы сравнительной оценки выборочных данных			12			20	32
4	Оценка зависимостей и связей статистических данных			14			38	52
	Вид промежуточной аттестации:	зачет						+
		экзамен						
	Итого:		4	42			98	144

3.3. Тематический план лекций

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика лекций	Содержание лекций	Трудоемкость (час)
				курс 1
1	2	3	4	5
1	1	Основные понятия в статистике.	Введение в статистический анализ. Описательная статистика. Аналитическая статистика. Виды статистического распределения. Понятие репрезентативности выборочных величин. Базовые принципы работы с данными в клинических, медико-экологических и эпидемиологических исследованиях.	2
2	2	Организация статистического исследования, применение информационных систем в статистическом анализе	Этапы организации статистического исследования. Описание методов статистической обработки данных в научных работах. Типичные ошибки при организации и описании методики статистического анализа. Обзор современных программных средств статистической обработки данных.	2

Итого:	4

3.4. Тематический план практических занятий (семинаров)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Содержание практических занятий	Трудоемкость (час)
				курс 1
1	2	3	4	5
1	1	Базовые понятия статистического анализа.	Определение основных понятий статистического анализа.	2
2	1	Описательная статистика	Описание выборочных величин. Виды распределений. Параметры распределения значений изучаемого признака в совокупности. Оценка нормальности распределения. Определение выборочной средней и вариабельности количественных данных. Описание качественных данных: частота, относительные величины. Репрезентативность количественных и качественных выборочных данных. Общее определение ошибки репрезентативности и доверительных интервалов. Понятие стандартной ошибки выборочной средней, ошибки репрезентативности выборочной относительной величины, расчет доверительных интервалов.	4
3	1	Подготовка и представление данных.	Виды наблюдения. Формирование выборочной совокупности. Представление количественных и качественных данных. Понятие динамического ряда. Виды динамических рядов. Выравнивание динамического ряда. Вариационный ряд. Параметры вариационного ряда. Вычисление необходимого объема выборки. Графическое представление данных – виды таблиц и диаграмм.	2
4	2	Методические подходы к организации статистического исследования.	Выбор методов описательной и аналитической статистики в зависимости от цели и задач исследования. Этапы статистического исследования. Анализ типичных ошибок. Современные программные сред-	8

			ства статистической обработки данных.	
5	3	Сравнительный анализ количественных данных.	Параметрические и непараметрические методы. Условия применения критериев сравнения. Понятие равенства дисперсий. Выбор критерия сравнения в зависимости от характера распределения показателя в сравниваемых выборках. Выбор критерия сравнения в связанных (зависимых) и несвязанных (независимых) выборках. Дисперсионный анализ.	4
6	3	Сравнительный анализ качественных данных.	Выбор критерия сравнения. Критерий Хи-квадрат.	4
7	3	Методы стандартизации.	Прямой, обратный и косвенный методы стандартизации.	.4
8	4	Методы оценки зависимостей и связей изучаемых данных.	Понятие функциональной и корреляционной зависимостей. Детерминированные, вероятностные и вероятностно-детерминированные системы. Свойства корреляционной связи. Коэффициент корреляции. Параметрические и непараметрические методы расчета коэффициента корреляции. Методики расчета коэффициента корреляции Пирсона, и Спирмена. Репрезентативность и статистическая значимость коэффициента корреляции.	8
9	4	Регрессионный анализ.	Регрессионный анализ. Оценка адекватности и интерпретация регрессионной модели. Моделирование структурными уравнениями.	6
Итого:				42

3.5. Самостоятельная работа обучающегося

№ п/п	№ курс	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	Основные понятия в статистике. Описательная статистика	- к практическим занятиям - к текущему контролю - к промежуточной аттестации	6 8 6

2	2	Организация статистического исследования.	- к практическим занятиям - к текущему контролю - к промежуточной аттестации	6 8 6
3	2	Методы сравнительной оценки выборочных данных	- к практическим занятиям - к текущему контролю - к промежуточной аттестации	6 8 6
4	2	Оценка зависимостей и связей статистических данных	- к практическим занятиям - к текущему контролю - к промежуточной аттестации	12 14 12
Итого часов:				98
Всего часов на самостоятельную работу:				98

Раздел 4. Перечень учебно-методического и материально-технического обеспечения дисциплины (модуля)

4.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

4.1.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	
3	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	

4.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. (Электронный ресурс]	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных [Электронный ресурс]	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко И.В.Жиров	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTIC	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf

	А [Электронный ресурс]				
5	Методы многомерного статистического анализа данных в медицине и фармации [Электронный ресурс]	Н.Н. Зубов, В.И. Кувакин	СПб.: Изд-во ООО "Литография Принт", 2017. – 348с.		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/81215
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

4.2. Нормативная база. Отсутствует.

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

Массовый открытый онлайн-курс Essential Statistics for Data Analysis using Excel / Microsoft. https://www.edx.org/course/essential-statisticsdata-analysis-using-microsoft-dat222x-2 60

Массовый открытый онлайн-курс Principles of Machine Learning / Microsoft. – https://www.edx.org/course/principles-machine-learningmicrosoft-dat203-2x-3

Электронно-библиотечная система Znanium. http://www.znanium.com

Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ». https://www.biblio-online.ru/

Научная электронная библиотека eLibrary.ru. http://elibrary.ru

Электронно-библиотечная система BOOK.RU http://www.book

4.4. Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), программного обеспечения и информационно-справочных систем

Для осуществления образовательного процесса используются:
- мультимедийные презентации лекций;
- электронный вариант проведения итогового тестового контроля;
- электронные варианты методических разработок по всем разделам дисциплины;
- таблицы, диаграммы, бланки учетно-отчетной документации, приказы, инструкции МЗ РФ.

В учебном процессе используется лицензионное программное обеспечение:

1. Договор Microsoft Office (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный),

2. Договор MicrosoftOffice (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

3. Договор MicrosoftOffice (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный).

4. Договор Windows (версия 2003) №0340100010912000035_45106 от 12.09.2012г. (срок действия договора - бессрочный)

5. Договор Windows (версия 2007) №0340100010913000043_45106 от 02.09.2013г. (срок действия договора - бессрочный),

6. Договор Windows (версия 2010) № 340100010914000246_45106 от 23.12.2014г. (срок действия договора - бессрочный),

7. Договор Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 150-249 Node 1 year Educational Renewal License, срок использования с 29.04.2021 до 24.08.2022 г., номер лицензии 280E – 210429 – 102703 – 540 - 3202,

8. Медицинская информационная система (КМИС) (срок действия договора - бессрочный),

9. Автоматизированная система тестирования Indigo Договор № Д53783/2 от 02.11.2015 (срок действия бессрочный, 1 год технической поддержки),

10. ПО FoxitPhantomPDF Стандарт, 1 лицензия, бессрочная, дата приобретения 05.05.2016 г.

Обучающиеся обеспечены доступом (удаленным доступом) к современным профессиональным базам данных и информационно-справочным системам:

1) Научная электронная библиотека e-LIBRARY. Режим доступа: http://www.e-library.ru/.
2) Справочно-поисковая система Консультант Плюс – ООО «КонсультантКиров».
3) «Электронно-библиотечная система Кировского ГМУ». Режим доступа: http://elib.kirovgma.ru/.
4) ЭБС «Консультант студента» - ООО «ИПУЗ». Режим доступа: http://www.studmedlib.ru.
5) ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - ООО «НексМедиа». Режим доступа: http://www.biblioclub.ru.
6) ЭБС «Консультант врача» - ООО ГК «ГЭОТАР». Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru/
7) ЭБС «Айбукс» - ООО «Айбукс». Режим доступа: http://ibooks.ru.

4.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

В процессе преподавания дисциплины (модуля) используются следующие специальные помещения:

Наименование специализированных помещений	Номер кабинета, адрес	Оборудование, технические средства обучения, размещенные в специализированных помещениях
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	№ 406 г. Киров, ул. К.Маркса,137 (1 корпус);	специализированная учебная мебель (стол и стул преподавателя, столы и стулья ученические), компьютер с выходом в интернет, мультимедиа проектор, экран, информационно–магнитная доска
учебные аудитории для	№№323, 522 г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	специализированная учеб-

проведения занятий семинарского типа		ная мебель, информационно-меловая доска, информационно–магнитная доска, телевизорHARPER 50U750TS; ноутбук ASUS X509UA-EJ202 с сумкой, наборы учебно-наглядных пособий (раздаточный материал)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	№№ 323, 522 г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	специализированная учебная мебель, информационно-меловая доска, информационно–магнитная доска, телевизор HARPER 50U750TS; ноутбук ASUS X509UA-EJ202 с сумкой, наборы учебно-наглядных пособий (раздаточный материал)
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	№№ 323, 522 г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	специализированная учебная мебель, информационно-меловая доска, информационно–магнитная доска, телевизор HARPER 50U750TS; ноутбук ASUS X509UA-EJ202 с сумкой, наборы учебно-наглядных пособий (раздаточный материал)
помещения для самостоятельной работы	Читальный зал библиотеки г. Киров, ул. К. Маркса, 137 (1 корпус)	оснащен компьютерной техникой с возможностью выхода к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду вуза. ПК для работы с нормативно-правовой документацией, в т.ч. электронной базой "Консультант плюс"

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Раздел 5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины предусматривает: контактную (работа на лекциях и практических занятиях) и самостоятельную работу (самоподготовка к практическим занятиям, подготовка к решению тематических задач и подготовка к тестированию.

Основное учебное время выделяется на практические занятия.

В качестве основных форм организации учебного процесса по дисциплине выступают классические лекционные и практические занятия (с использованием интерактивных технологий обучения), а также самостоятельная работа обучающихся.

При изучении учебной дисциплины (модуля) обучающимся необходимо освоить практические умения по:

- составлению программы статистического исследования.

- формированию выборочной совокупности;

- оценке нормальности распределения, проведению определения выборочной средней и вариабельности количественных данных, описанию качественных данных, определению репрезентативности количественных и качественных выборочных данных, ошибки репрезентативности и доверительных интервалов;

- определению необходимого объема выборки, правильному представлению статистических данных в графическом и табличном форматах;

- применению критерий сравнения при анализе количественных и качественных данных;

- применению методов оценки зависимостей и связей изучаемых данных;

- применению методов классификации данных;

- применению методов факторного анализа;

- применению динамических рядов при статистическом анализе;

- оценке параметров уравнения регрессии;

- анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований.

Лекции:

Классическая лекция. Рекомендуется при изучении тем: " Основные понятия в статистике ", "Организация статистического исследования, применение информационных систем в статистическом анализе".

На лекциях излагаются темы дисциплины, предусмотренные рабочей программой, акцентируется внимание на наиболее принципиальных и сложных вопросах дисциплины, устанавливаются вопросы для самостоятельной проработки. Конспект лекций является базой при подготовке к практическим занятиям, к зачету, а также для самостоятельной работы.

Изложение лекционного материала рекомендуется проводить в мультимедийной форме. Смысловая нагрузка лекции смещается в сторону от изложения теоретического материала к формированию мотивации самостоятельного обучения через постановку проблем обучения и показ путей решения профессиональных проблем в рамках той или иной темы. При этом основным методом ведения лекции является метод проблемного изложения материала.

Лекция-дискуссия - обсуждение какого-либо вопроса, проблемы, рассматривается как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы. Рекомендуется использовать при изучении тем: "Основные понятия в статистике", "Организация статистического исследования, применение информационных систем в статистическом анализе".

Важной характеристикой дискуссии, отличающей её от других видов спора, является аргументированность. Обсуждая дискуссионную проблему, каждая сторона, оппонируя мнению собеседника, аргументирует свою позицию. Отличительной чертой дискуссии выступает отсутствие тезиса и наличие в качестве объединяющего начала темы.

Практические занятия:

Практические занятия по дисциплине проводятся с целью приобретения практических навыков в области статистического анализа данных прикладных и фундаментальных исследований.

Практические занятия проводятся в виде *собеседований, обсуждений, использования наглядных пособий, тестовых заданий.*

Выполнение практической работы обучающиеся производят как в устном, так и в письменном виде, в виде презентаций и докладов.

Практическое занятие способствует более глубокому пониманию теоретического материала учебного дисциплины, а также развитию, формированию и становлению различных уровней составляющих профессиональной компетентности обучающихся.

При изучении дисциплины используются следующие формы практических занятий:

- практикум по темам: “Базовые понятия статистического анализа”, “Описательная статистика”, “Подготовка и представление данных”, ‘’ Методические подходы к организации статистического исследования’’, ‘’Сравнительный анализ количественных данных’’, ‘’Сравнительный анализ качественных данных’’, ‘’Методы стандартизации’’, ‘’Методы оценки зависимостей и связей изучаемых данных’’, ‘’Регрессионный анализ’’.

Самостоятельная работа:

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку по всем разделам дисциплины «Основные методы статистического анализа» и включает подготовку к практическим занятиям, подготовка к тестированию, подготовку к решению ситуационных задач.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине «Основные методы статистического анализа» и выполняется в пределах часов, отводимых на её изучение (в разделе СРС). Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, собеседованием.

Текущий контроль освоения дисциплины проводится в форме собеседования, тестового контроля, решения ситуационных задач.

В конце изучения дисциплины (модуля) проводится промежуточная аттестация с использованием тестового контроля, собеседования.

Вопросы по дисциплине включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.

5.1. Методика применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при проведении занятий и на этапах текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий по дисциплине осуществляется в соответствии с «Порядком реализации электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России», введенным в действие 01.11.2017, приказ № 476-ОД.

Дистанционное обучение реализуется в электронно-информационной образовательной среде Университета, включающей электронные информационные и образовательные ресурсы, информационные и телекоммуникационные технологии, технологические средства, и обеспечивающей освоение обучающимися программы в полном объеме независимо от места нахождения.

Электронное обучение (ЭО) – организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и преподавателя.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и преподавателя. Дистанционное обучение – это одна из форм обучения.

При использовании ЭО и ДОТ каждый обучающийся обеспечивается доступом к средствам электронного обучения и основному информационному ресурсу в объеме часов учебного плана, необходимых для освоения программы.

В практике применения дистанционного обучения по дисциплине используются методики синхронного и асинхронного обучения.

Методика синхронного дистанционного обучения предусматривает общение обучающегося и преподавателя в режиме реального времени – on-line общение. Используются следующие технологии on-line: вебинары (или видеоконференции), аудиоконференции, чаты.

Методика асинхронного дистанционного обучения применяется, когда невозможно общение между преподавателем и обучающимся в реальном времени – так называемое off-line общение, общение в режиме с отложенным ответом. Используются следующие технологии off-line: электронная почта, рассылки, форумы.

Наибольшая эффективность при дистанционном обучении достигается при использовании смешанных методик дистанционного обучения, при этом подразумевается, что программа обучения строится как из элементов синхронной, так и из элементов асинхронной методики обучения.

Учебный процесс с использованием дистанционных образовательных технологий осуществляется посредством:

– размещения учебного материала на образовательном сайте Университета;

– сопровождения электронного обучения;

– организации и проведения консультаций в режиме «on-line» и «off-line»;

– организации обратной связи с обучающимися в режиме «on-line»и «off-line»;

– обеспечения методической помощи обучающимся через взаимодействие участников учебного процесса с использованием всех доступных современных телекоммуникационных средств, одобренных локальными нормативными актами;

– организации самостоятельной работы обучающихся путем обеспечения удаленного доступа к образовательным ресурсам (ЭБС, материалам, размещенным на образовательном сайте);

– контроля достижения запланированных результатов обучения по дисциплине обучающимися в режиме «on-line» и «off-line»;

– идентификации личности обучающегося.

Реализация программы в электронной форме начинается с проведения организационной встречи с обучающимися посредством видеоконференции (вебинара).

При этом преподаватель информирует обучающихся о технических требованиях к оборудованию и каналам связи, осуществляет предварительную проверку связи собучающимися, создание и настройку вебинара. Преподаватель также сверяет предварительный список обучающихся с фактически присутствующими, информирует их о режиме занятий, особенностях образовательного процесса, правилах внутреннего распорядка, графике учебного процесса.

После проведения установочного вебинара учебный процесс может быть реализован асинхронно (обучающийся осваивает учебный материал в любое удобное для него время и общается с преподавателем с использованием средств телекоммуникаций в режиме отложенного времени) или синхронно (проведение учебных мероприятий и общение обучающегося с преподавателем в режиме реального времени).

Преподаватель самостоятельно определяет порядок оказания учебно-методической помощи обучающимся, в том числе в форме индивидуальных консультаций, оказываемых дистанционно с использованием информационных и телекоммуникационных технологий.

При дистанционном обучении важным аспектом является общение между участниками учебного процесса, обязательные консультации преподавателя. При этом общение между обучающимися и преподавателем происходит удаленно, посредством средств телекоммуникаций.

В содержание консультаций входят:

– разъяснение обучающимся общей технологии применения элементов ЭО и ДОТ, приемов и способов работы с предоставленными им учебно-методическими материалами, принципов самоорганизации учебного процесса;

– советы и рекомендации по изучению программы дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации;

– анализ поступивших вопросов, ответы на вопросы обучающихся;

– разработка отдельных рекомендаций по изучению частей (разделов, тем) дисциплины, по подготовке к текущей и промежуточной аттестации.

Также осуществляются индивидуальные консультации обучающихся в ходе выполнения ими письменных работ.

Обязательным компонентом системы дистанционного обучения по дисциплине является электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК), который включает электронные аналоги печатных учебных изданий (учебников), самостоятельные электронные учебные издания (учебники), дидактические материалы для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации, аудио- и видеоматериалы, другие специализированные компоненты (текстовые, звуковые, мультимедийные). ЭУМК обеспечивает в соответствии с программой организацию обучения, самостоятельной работы обучающихся, тренинги путем предоставления обучающимся необходимых учебных материалов, специально разработанных для реализации электронного обучения, контроль знаний. ЭУМК размещается в электронно-библиотечных системах и на образовательном сайте Университета.

Используемые виды учебной работы по дисциплине при применении ЭО и ДОТ:

№ п/п	*Виды занятий/работ*	*Виды учебной работы обучающихся*	
		Контактная работа (on-line и off-line)	*Самостоятельная работа*
1	Лекции	- веб-лекции (вебинары) - видеолекции - лекции-презентации	- работа с архивами проведенных занятий - работа с опорными конспектами лекций - выполнение контрольных заданий
2	Практические, семинарские занятия	- видеоконференции - вебинары - семинары в чате - видеодоклады	- работа с архивами проведенных занятий - самостоятельное изучение учебных и методических материалов - решение тестовых заданий и ситуационных задач - работа по планам занятий - самостоятельное выполнение заданий и отправка их на проверку преподавателю
3	Консультации (групповые и индивидуальные)	- видеоконсультации - веб-консультации - консультации в чате	- консультации-форумы (или консультации в чате) - консультации посредством образовательного сайта

При реализации программы или ее частей с применением электронного обучения и дистанционных технологий кафедра ведет учет и хранение результатов освоения обучающимися дисциплины на бумажном носителе и (или) в электронно-цифровой форме (на образовательном сайте, в системе INDIGO).

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся по учебной дисциплине с применением ЭО и ДОТ осуществляется посредством собеседования (on-line), компьютерного тестирования или выполнения письменных работ (on-line или off-line).

Раздел 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) (приложение А)

Изучение дисциплины следует начинать с проработки данной рабочей программы, методических указаний, прописанных в программе, особое внимание уделяется целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Успешное изучение дисциплины требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой. Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами, научной литературой, Интернет-ресурсами.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное планирование рабочего времени позволяют обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Основной формой промежуточного контроля и оценки результатов обучения по дисциплине является зачет. На зачете обучающиеся должны продемонстрировать не только теоретические знания, но и практические навыки, полученные на практических занятиях.

Постоянная активность на занятиях, готовность ставить и обсуждать актуальные проблемы дисциплины - залог успешной работы и положительной оценки.

Подробные методические указания к практическим занятиям и внеаудиторной самостоятельной работе по каждой теме дисциплины представлены в приложении А.

Раздел 7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) (приложение Б)

Оценочные средства – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

ОС как система оценивания состоит из следующих частей:

1. Перечня компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.
2. Показателей и критерий оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.
3. Типовых контрольных заданий и иных материалов.
4. Методических материалов, определяющих процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в приложении Б.

Раздел 8. Особенности учебно-методического обеспечения образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

8.1. Выбор методов обучения

Выбор методов обучения осуществляется, исходя из их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Выбор методов обучения определяется содержанием обучения, уровнем профессиональной подготовки педагогов, методического и материально-технического обеспечения, особенностями восприятия учебной информации обучающихся-инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в группе.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумеваются две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

8.2. Обеспечение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи) или с помощью тифлоинформационных устройств.

Учебно-методические материалы, в том числе для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории обучающихся	***Формы***
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С ограничением двигательных функций	- в печатной форме - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

8.3. Проведение текущего контроля и промежуточной аттестации с учетом особенностей нозологий инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы оценочные средства, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Форма проведения текущего контроля и промежуточной аттестации для обучаю-

щихся-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающемуся-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на этапе промежуточной аттестации.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории обучающихся	***Виды оценочных средств***	***Формы контроля и оценки результатов обучения***
С нарушением слуха	Тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	Собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С ограничением двигательных функций	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

8.4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

1) для инвалидов и лиц с ОВЗ по зрению:

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-поводыря, к зданию Университета;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- наличие альтернативной версии официального сайта Университета в сети «Интернет» для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- размещение аудиторных занятий преимущественно в аудиториях, расположенных на первых этажах корпусов Университета;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая выполняется крупным рельефно-контрастным шрифтом на белом или желтом фоне и дублируется шрифтом Брайля;
- предоставление доступа к учебно-методическим материалам, выполненным в альтернативных форматах печатных материалов или аудиофайлов;
- наличие электронных луп, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями зрения формах;
- предоставление возможности прохождения промежуточной аттестации с применением специальных средств.

2) для инвалидов и лиц с ОВЗ по слуху:

- присутствие сурдопереводчика (при необходимости), оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;
- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров);
- наличие звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств, компьютерной техники, аудиотехники (акустические усилители и колонки), видеотехники (мультимедийный проектор, телевизор), электронная доска, документ-камера, мультимедийная система, видеоматериалы.

3) для инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих ограничения двигательных функций:

- обеспечение доступа обучающегося, имеющего нарушения опорно-двигательного аппарата, в здание Университета;
- организация проведения аудиторных занятий в аудиториях, расположенных только на первых этажах корпусов Университета;

- размещение в доступных для обучающихся, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий, которая располагается на уровне, удобном для восприятия такого обучающегося;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь при проведении аудиторных занятий, прохождении промежуточной аттестации;

- наличие компьютерной техники, адаптированной для инвалидов со специальным программным обеспечением, альтернативных устройств ввода информации и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата формах;

4) для инвалидов и лиц с ОВЗ с другими нарушениями или со сложными дефектами - определяется индивидуально, с учетом медицинских показаний и ИПРА.

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

Кафедра общественного здоровья и здравоохранения
с курсом экономики и управления

Приложение А к рабочей программе дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
«Основные методы статистического анализа»

Область науки: 3. медицинские науки.
Группа научных специальностей: 3.1. клиническая медицина.
Научная специальность: 3.1.20. кардиология.
Направленность (профиль): кардиология.
Форма обучения очная.

Раздел 1. Основные понятия в статистике. Описательная статистика.
Тема 1.1. Базовые понятия статистического анализа.
Цель занятия: Способствовать формированию системы теоретических знаний и практических навыков по базовым понятиям статистического анализа.
Задачи: Рассмотреть вопросы по базовым понятиям статистического анализа.
Обучающийся должен знать: основные понятия статистического анализа, методы и этапы проверки статистических гипотез и принципы выбора статистических данных.
Обучающийся должен уметь: формировать выборочную совокупность.
Обучающийся должен владеть: методами определения единиц наблюдения, учетных признаков, разработки статистической гипотезы.
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы темы занятия:

1. Понятие статистической совокупности
2. Дайте понятие единицы наблюдения
3. Виды статистического наблюдения
4. Генеральная и выборочная совокупность, ее свойства
5. Учетные признаки, их классификация по характеру и роли в совокупности
6. Понятие репрезентативности

2. Практическая работа.
Изучение методических приемов по формированию выборочной совокупности.
3. Решение ситуационных задач.
Решение ситуационных не предусмотрено.
4. Задания для групповой работы.
Не предусмотрены.
Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:
1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.
2) Ответить на вопросы для самоконтроля:
1.Определение статистики

1. Медицинская статистика её разделы и задачи
2. Понятие статистической совокупности
3. Дайте понятие единицы наблюдения
4. Генеральная и выборочная совокупность, ее свойства
5. Учетные признаки, их классификация по характеру и роли в совокупности
6. Понятие репрезентативности

7. Способы формирования выборочной совокупности
8. Как рассчитывается необходимая численность выборки
9. Виды статистического наблюдения (сплошное, не сплошное, текущее, единовременное)
10. Виды статистических таблиц. Правила составления, и заполнения статистических таблиц
11. Виды графического изображения

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Под статистикой понимают:

1) самостоятельную общественную науку, изучающую количественную сторону массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной
2) научную дисциплину по сбору, обработке и хранению информации, характеризующую количественные закономерности общественных явлений
3) научную дисциплину, объединяющую математические методы, применяемые при сборе, обработке и анализе информации

2. Под медицинской статистикой понимают отрасль статистики, включающую:

1) статистические методы по изучению здоровья населения
2) совокупность статистических методов, необходимых для анализа деятельности ЛПУ
3) совокупность статистических методов по изучению здоровья населения и факторов, влияющих на него, а также вопросов, связанных с медициной и здравоохранением
4) статистические методы по изучению и совершенствованию управления в учреждениях здравоохранения

3. Предметом изучения медицинской статистики является информация:

1) о здоровье населения
2) о влиянии факторов окружающей среды на здоровье человека
3) о кадрах, сети и деятельности учреждений и служб здравоохранения

4. Статистический метод в медицине и здравоохранении применяется для:

1) изучения общественного здоровья и факторов, его определяющих
2) изучения состояния и деятельности органов и учреждений здравоохранения
3) планирования научных исследований, обработки и анализа полученных результатов

5. Укажите последовательность проведения статистического исследования:

1) сбор материала
2) составление плана и программы исследований
3) статистическая обработка данных
4) определение цели и задач исследования
5) анализ и выводы

6. Какие из нижеперечисленных вопросов включает план статистического исследования:

1) определение места проведения исследования
2) выбор единицы наблюдения
3) установление сроков проведения исследования
4) составление макетов статистических таблиц

7. На каком этапе статистического исследования создаются макеты статистических таблиц:

1) при составлении плана и программы исследований
2) на этапе сбора материала
3) на этапе статистической обработки материалов
4) при проведении анализа результатов

8. Основными методами формирования выборочной совокупности являются:

1) типологический

2) механический
3) пилотажный
4) случайный
9. Возможно ли на основании изучения заболеваемости студентов 6 курса лечебного факультета судить о состоянии здоровья студентов КГМА:
1) нет, так как эта совокупность качественно не репрезентативна
2) нет, так как эта совокупность количественно не репрезентативна
3) да, так как эта совокупность количественно и качественно репрезентативна

10. Количественная репрезентативность выборочной совокупности обеспечивается за счет:
1) десятипроцентной выборки из генеральной совокупности
2) двадцатипроцентной выборки
3) выборки, включающей достаточное число наблюдений (рассчитывается по специальным формулам)

11. Какая из нижеприведенных совокупностей будет являться качественно репрезентативной при изучении влияния учебного процесса на состояние здоровья студентов КГМУ:
1) выборка студентов всех курсов всех факультетов
2) совокупность студентов 6 курса лечебного факультета, как самого многочисленного факультета в академии
3) выборка студентов самого многочисленного (лечебного) факультета, но обучающихся на разных курсах

12. К какому виду статистического наблюдения и методу статистического исследования относится регистрация рождаемости и смертности:
1) единовременное
2) сплошной
3) текущее
4) выборочный

13. Какие из ниже перечисленных способов наблюдения позволяют получить наиболее объективную информацию о состоянии здоровья населения:
1) опрос
2) анкетирование
3) выкопировка данных из медицинской документации

14. К единовременному наблюдению относится:
1) регистрация рождений
2) перепись населения
3) регистрация браков
4) регистрация заболеваний
5) регистрация численности и состава больных в стационаре на определенную дату *

15. Текущим наблюдением является:
1) регистрация случаев смерти
2) перепись населения
3) учет родившихся
4) регистрация случаев обращения в поликлинику

16. Для экспертной оценки качества и эффективности медицинской помощи в женской консультации отобрана каждая десятая "Индивидуальная карта беременной и родильницы". Выборка является:
1) случайной

2) селективной
3) когортной

17. Программа статистического исследования включает:
1) составление программы сбора материала
2) составление программы анализа
3) определение объекта исследования
4) определение исполнителей исследования

18. Единица наблюдения определяется в зависимости от:
1) программы исследования
2) плана исследования
3) цели и задач исследования

19. Из перечисленных видов статистических таблиц наиболее информативной является:
1) простая
2) групповая
3) комбинационная

20. Результаты статистического исследования анализируются на основании:
1) статистических (регистрационных) учетных документов
2) амбулаторных карт
3) статистических таблиц
4) историй болезни

Ответы: 1) 1; 2) 3; 3) 1, 2, 3; 4) 1, 2, 3; 5) 1,2,3,4,5; 6) 1,3; 7) 1; 8)1,2,4 9)1,2; 10)3; 11)1; 12) 2,3; 13)3; 14)2,5; 15)1,3,4; 16)1; 17)1,2; 18)3; 19)3; 20)3.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных [Электронный ресурс]	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко И.В.Жиров	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного	Н.Н. Зубов,	СПб.: Изд-во ООО		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/8

	статистического анализа данных в медицине и фармации [Электронный ресурс]	В.И. Кувакин	"Литография Принт", 2017. – 348с.		1215
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

Раздел 1. Основные понятия в статистике. Описательная статистика.
Тема 1.2. Описательная статистика.
Цель занятия: Способствовать формированию системы теоретических знаний и практических навыков по описательной статистике.
Задачи: Изучить основные определения и понятия описательной статистики.
Обучающийся должен знать: основные определения и понятия описательной статистики.
Обучающийся должен уметь: оценивать нормальность распределения, проводить определение выборочной средней и вариабельности количественных данных, описать качественные данные, определять репрезентативность количественных и качественных выборочных данных, ошибки репрезентативности и доверительных интервалов.
Обучающийся должен владеть: методами измерения, определения объема и репрезентативности выборки.
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы теме занятия:
1. В чем заключается главная задача описательной статистики?
2. Перечислите группы описательной статистики?
3. Наиболее часто употребляемые критерии проверки гипотезы о законе распределения?
4. Назовите основные типы распределений признаков?
5. В каких случаях используется параметрический и непараметрический принципы статистической обработки?
6. Какие показатели свидетельствуют о нормальности распределения признака?
7. Для чего предназначено стандартное отклонение?
8. Дайте определение средней величины
9. Какие требования предъявляются при работе со средними величинами?
10. Дайте определение вариационного ряда
11. Назовите основные элементы вариационного ряда
12. Виды вариационных рядов
13. Правила построения вариационного сгруппированного ряда
14. Как определяется средняя арифметическая простая?
15. Как определяется средняя арифметическая взвешенная?
16. Определение средней арифметической способом моментов
17. Назовите критерии разнообразия признака вариационного ряда
18. Что такое среднее квадратическое отклонение и его значение?
19. Роль коэффициента вариации и его применение?
20. Что такое средняя ошибка средней арифметической, ее определение и применение?
21. Как определяется достоверность различий средних величин, для каких целей?

22. Как рассчитать ошибку репрезентативности?
23. Можно ли на основании абсолютных данных провести статистический анализ того или иного явления?
24. Что такое относительные величины, общая методика их расчета?
25. Применение относительных величин в практике здравоохранения.
26. Какие различают виды относительных величин?
27. Что такое экстенсивный показатель и какова методика его расчета?
28. Что такое интенсивный показатель и какова методика расчета этого показателя?
29. Что такое показатель соотношения, как рассчитать показатель соотношения, его отличие от интенсивного показателя?
30. Что такое показатель наглядности и как его рассчитать?

2. Практическая работа.

Отработка практических навыков по определению выборочной средней и вариабельности количественных данных, описанию качественных данных: частота, относительные величины.

3. Решение ситуационных задач.

1) Алгоритм разбора

Вычислить:

1.Экстенсивный показатель — удельный вес терапевтических и хирургических коек среди всех коек.

2. Интенсивный показатель — уровень обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения города (на 1000 человек)

3. Показатель соотношения — обеспеченность населения города врачами и больничными койками (на 10000 человек)

4. Показатель наглядности в процентах (по отношению к показателю соотношения обеспеченности населения врачами в 1980 г., принятому за 100%)

5. Показатели динамического ряда

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

В городе А в 2004 году:

численность населения — 80.000 человек

число сделанных ими обращений в амбулаторно-поликлинические учреждения города — 90.000

число врачей — 160

число больничных коек — 900, в том числе терапевтических — 250 хирургических — 130

Число врачей на 10.000 населения

в 1980 г. — 17,6 в 1990 г. — 18,9 в 2000 г. — 20,0

Экстенсивный показатель— удельный вес терапевтических и хирургических коек среди всех коек.

$$\text{Экстенсивный показатель} = \frac{\text{Размер части явления} \times 100\%}{\text{Размер явления в целом}}$$

$$\text{Удельный вес терапевтических коек} = \frac{\text{Количество терапевтических коек} \times 100\%}{\text{Количество всех коек}} = \frac{250 \times 100\%}{900} = 27{,}8\%$$

$$\text{Удельный вес хирургических коек} = \frac{\text{Количество хирургических коек} \times 100\%}{\text{Количество всех коек}} = \frac{130 \times 100\%}{900} = 14{,}7\%$$

2. Интенсивный показатель — уровень обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения города (на 1000 человек)

$$\text{Интенсивный показатель} = \frac{\text{Абсолютный размер явления х 1000}}{\text{Абсолютный размер среды, продуцирующей данное явление}}$$

$$\text{Уровень обращаемости} = \frac{\text{Число обращений}}{\text{Численность населения}} \quad \frac{90000 \text{ х } 1000}{80000} = 1125‰$$

3. Показатель соотношения — обеспеченность населения города врачами и больничными койками (на 10000 человек)

$$\text{Показатель соотношения} = \frac{\text{Абсолютный размер явления х 10000}}{\text{Абсолютный размер среды, не продуцирующей данное явление}}$$

$$\text{Число коек на 10000 населения} = \frac{\text{Общее число больничных коек}}{\text{Численность населения}} \quad \frac{900 \text{ х } 10000}{80000} = 112{,}5 \text{ на 10000 населения}$$

$$\text{Число врачей на 10000 населения} = \frac{\text{Число врачей}}{\text{Численность населения}} \quad \frac{160 \text{ х } 10000}{80000} = 20 \text{ на 10000 населения}$$

4. Показатель наглядности в процентах (по отношению к показателю соотношения обеспеченности населения врачами в 1980 г., принятому за 100%)

$$\text{для 1980 г.} \quad \frac{17{,}6 — 100\%}{18{,}9 — x} \quad x = \frac{18{,}9 \text{ х } 100\%}{17{,}6} = 107{,}4\%$$

$$\text{для 2000 г.} \quad \frac{17{,}6 — 100\%}{20{,}0 — x} \quad x = \frac{20{,}0 \text{ х } 100\%}{17{,}6} = 113{,}6\%$$

5. Показатели динамического ряда:

а) абсолютный прирост — разность между последующим и предыдущим уровнем.

1990 г. 18,9	2000 г. 20,0	2000 г. 20,0
1980 г. 17,6	1990 г. 18,9	1980 г. 17,6
Разность 1,3	1,1	2,4

б) темп прироста — процентное отношение абсолютного прироста к предыдущему уровню.

$$\frac{1{,}3 \text{х} 100\%}{17{,}6} = 7{,}4\% \qquad \frac{1{,}1 \text{х} 100\%}{18{,}9} = 5{,}8\% \qquad \frac{2{,}4 \text{х} 100\%}{17{,}6} = 13{,}6\%$$

в) значение 1% прироста – отношение абсолютного прироста к темпу прироста.

$$\frac{1{,}3}{7{,}4} = 0{,}17 \qquad \frac{1{,}1}{5{,}8} = 0{,}18 \qquad \frac{2{,}4}{13{,}6} = 0{,}18$$

г) темп роста – процентное соотношение последующего к предыдущему уровню.

$$\frac{18{,}9 \text{х} 100}{17{,}6} = 107{,}4\% \qquad \frac{20 \text{х} 100}{18{,}9} = 105{,}8\% \qquad \frac{20 \text{х} 100}{17{,}6} = 113{,}6\%$$

3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

При решении задачи вычислить интенсивные и экстенсивные показатели, показатели соотношения, показатель наглядности, абсолютный прирост, темп прироста, значение 1% прироста, темп роста.

В городе К в 2004 году
численность населения — 250000 человек
родилось — 4000 человек
умерло — 3200
врачей — 700 человек, из них:
терапевтов — 250
хирургов — 110
число больничных коек — 2900.
Число врачей на 10000 населения
в 1990 г. — 19,3
в 1995 — 24,1
в 2000 г. — 27,8.

4. Задания для групповой работы

При решении задач вычислить интенсивные и экстенсивные показатели, показатели соотношения, показатель наглядности, абсолютный прирост, темп прироста, значение 1% прироста, темп роста.

Вариант 1

В районе Н. в 2004 году численность населения — 42000 человек. Число посещений жителей в амбулаторно-поликлинические учреждения района — 96000,
врачей — 45,
коек — 250, из них:
терапевтических — 60
хирургических — 30
педиатрических — 35
инфекционных — 25
родильных — 20
гинекологических — 20
травматологических — 15
прочих — 45
Число врачей на 10.000 населения
в 2001 г. — 8,4
в 2002 г. — 8,9
в 2003 г. — 9,6.

Вариант 2

Центральная районная больница обслуживает 42600 человек.
Сделано посещений жителями района в поликлиническое отделение — 448200, врачей — 35
коек в больнице — 150, из них
терапевтических — 40
хирургических — 30
педиатрических — 35
прочих — 45
Обеспеченность врачами на 10.000 населения
в 2002 г. — 7,5
в 2003 г. — 7,8
в 2004 г. — 8,0

Вариант 3

В городе Б в 2004 г. численность населения — 250000 человек, из них госпитализировано в стационары города — 53000 человек, врачей — 520, из них:
терапевтов — 160

хирургов — 40
прочих — 320.
Число коек на 10000 населения было:
в 1990 г. — 85,0,
в 1995 г. — 95,8
в 2000 г.— 103,5.

Вариант 4
Детская больница обслуживает детей до 14 лет — 13000, из них:
до 1 года — 870
1 года — 890
2 лет — 950
3 – 6 лет — 3340
7–14 лет — 6350
В больнице работают 53 врача, из них:
хирургов — 2
педиатров — 40
прочих — 11.
В больнице 155 коек.
Число коек на 10000 населения города
в 2002 г. — 125,4
в 2003 г. — 128,1
в 2004 г. — 129,3
Вариант 5.
В городе Л численность населения — 200000 человек, в лечебно-профилактических учреждениях города работает 320 врачей и 1000 средних медицинских работников. Число прошедших комплексные медицинские профилактические осмотры — 100000, из них:
работники промышленных предприятий — 40000
работники пищевых и коммунальных учреждений — 20000
работники детских и леч.-проф. учреждений — 10000
учащихся школ, техникумов и вузов — 30000
Обеспеченность врачами в городе на 10000 населения
в 2002 г.— 14,1
в 2003 г. — 15,0
в 2004 г. — 15,8.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:
1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.
2). Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Можно ли на основании абсолютных данных провести статистический анализ того или иного явления?
2. Что такое относительные величины, общая методика их расчета?
3. Применение относительных величин в практике здравоохранения.
4. Какие различают виды относительных величин?
5. Что такое экстенсивный показатель и какова методика его расчета?
6. Что такое интенсивный показатель и какова методика расчета этого показателя?
7. Что такое показатель соотношения, как рассчитать показатель соотношения, его отличие от интенсивного показателя?
8. Что такое показатель наглядности и как его рассчитать?
9. Динамические ряды: определение и виды.
10. Какие показатели используются при анализе динамических рядов, их определение и методика расчета?
11. Какие показатели свидетельствуют о нормальности распределения признака?

12. Для чего предназначено стандартное отклонение?
13. Дайте определение средней величины
14. Какие требования предъявляются при работе со средними величинами?
15. Дайте определение вариационного ряда
16. Назовите основные элементы вариационного ряда
17. Виды вариационных рядов
18. Правила построения вариационного сгруппированного ряда
19. Как определяется средняя арифметическая простая?
20. Как определяется средняя арифметическая взвешенная?
21. Определение средней арифметической способом моментов
22. Назовите критерии разнообразия признака вариационного ряда
23. Что такое среднее квадратическое отклонение и его значение?
24. Роль коэффициента вариации и его применение?
25. Что такое средняя ошибка средней арифметической, ее определение и применение?
26. Как определяется достоверность различий средних величин, для каких целей?
27. Как рассчитать ошибку репрезентативности?
28. Можно ли на основании абсолютных данных провести статистический анализ того или иного явления?

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Заболеваемость вирусным гепатитом А в районе К. в текущем году составила 6,0 на 10000 населения. Указанный показатель является:
1) экстенсивным
2) интенсивным *
3) показателем соотношения
4) показателем наглядности

2. Экстенсивные показатели применяются для определения:
1) частоты явления в совокупности (среде)
2) удельного веса части в целом (внутри одной совокупности) *
3) соотношения несвязанных между собой совокупностей

3. Какие показатели позволяют демонстрировать изменения явления во времени или по территории без раскрытия истинных размеров этого явления:
1) экстенсивные
2) интенсивные
3) соотношения
4) наглядности *

4. Обеспеченность населения города Н. врачами составляет 36,0 на 10000 населения. Этот показатель является:
1) экстенсивным
2) интенсивным
3) показателем соотношения *
4) показателем наглядности

5. Экстенсивные показатели могут быть представлены следующими видами диаграмм:
1) линейными
2) секторными *
3) столбиковыми
4) внутристолбиковыми *
5) картограммами

6. Интенсивные показатели могут быть представлены следующими видами диаграмм:
1) столбиковыми *
2) секторными
3) линейными *
4) картограммами *

7. К экстенсивным показателям относятся:
1) показатели рождаемости
2) распределение числа врачей по специальностям *
3) показатели младенческой смертности
4) распределение умерших по причинам смерти *

8. К интенсивным показателям относятся:
1) показатель смертности *
2) структура заболеваний по нозологическим формам
3) обеспеченность населения врачами
4) показатель заболеваемости *

9. Что такое динамический ряд:
1) ряд числовых измерений определенного признака, отличающихся друг от друга по своей величине, расположенных в ранговом порядке.
2) ряд, состоящий из однородных сопоставимых величин, характеризующих изменения какого-либо явления во времени *
3) ряд величин, характеризующих результаты исследований в разных регионах

10. Уровни динамического ряда могут быть представлены:
1) абсолютными величинами *
2) средними величинами *
3) относительными величинами *

11. Способы преобразования (выравнивания) динамического ряда:
1) укрупнение интервалов *
2) вычисление групповой средней *
3) вычисление коэффициента вариации
4) вычисление скользящей средней *
5) использование метода наименьших квадратов *

12. Основными показателями динамического ряда являются:
1) темп роста *
2) абсолютный прирост *
3) темп прироста *
4) сигмальное отклонение
5) значение 1% прироста *
6) средний темп прироста *

Ответы:
1) 2: 2)2; 3)4; 4)3; 5)2,4; 6)1,3,4; 7)2,4; 8)1,4; 9)2; 10)1,2,3; 11) 1,2,4,5; 12)1,2,3,5,6.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6

1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных	А.Г. Кочетов О.В. Лянг	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html

	[Электронный ресурс]	В.П. Масенко И.В.Жиров			
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного статистического анализа данных в медицине и фармации [Электронный ресурс]	Н.Н. Зубов, В.И. Кувакин	СПб.: Изд-во ООО "Литография Принт", 2017. – 348с.		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/81215
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

Раздел 1. Основные понятия в статистике. Описательная статистика.
Тема 1.3.Подготовка и представление данных.
Цель занятия: Способствовать формированию теоретических знаний по подготовке и представлению данных статистического анализа.
Задачи: Рассмотреть вопросы, касающиеся подготовки и представлению данных для статистического анализа.
1) **Обучающийся должен знать:** принципы формирования выборочной совокупности, параметры вариационного ряда, методы расчета необходимого объема выборки, виды статистических таблиц и диаграмм.
Обучающийся должен уметь: определять необходимый объем выборки, правильно представлять статистические данные в графическом и табличном форматах.
Обучающийся должен владеть: навыками формирования выборочной совокупности, расчета необходимой численности выборки, построения статистических таблиц и графических изображений.
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы темы занятия:
1. Способы формирования выборочной совокупности?
2. Как рассчитывается необходимая численность выборки?
3. Назовите виды статистического наблюдения?

4. Назовите виды динамических рядов?
5. С какой целью составляются таблицы сопряженности?
6. Что понимается под мощностью статистического теста?
7. Перечислите параметры вариационного ряда?
8. Как рассчитывается необходимая численность выборки?
9. Виды и правила построения статистических таблиц?
10. Виды графических изображений?

2. Практическая работа. Освоить основные методические подходы к подготовке и представлению данных для статистического анализа.

3. Решение ситуационных задач.

1) Алгоритм разбора

1. Составить макеты статистических таблиц:

2.Вычислить необходимую численность выборки:

2) Пример задачи с разбором по алгоритму

1. Простая статистическая таблица — таблица, позволяющая анализировать данные по сказуемому, имеющему лишь один признак.

Число больных, признанных инвалидами, работающие на химическом комбинате по классам болезней в данном году

Класс болезней	Количество больных
1. Болезни нервной системы	
2. Злокачественные новообразования	
3. Психические расстройства	
4. Болезни системы кровообращения	
5. Болезни органов дыхания	
Итого:	

2. Групповая таблица — таблица, позволяющая анализировать данные по сказуемому, имеющему два и более признаков, не связанных между собой.

Распределение больных, признанных инвалидами, работающие на химическом комбинате по классам болезней, полу, возрасту в данном году

Класс болезней	пол		возраст					
	М	Ж	до 20	21 -29	30 -39	40 -49	50 и ст.	итого
1. Болезни нервной системы								
2. Злокачественные новообразования								
3. Психические расстройства								
4. Болезни системы кровообращения								
5. Болезни органов дыхания								
Итого:								

3. Комбинационная таблица — таблица, позволяющая анализировать данные по сказуемому, имеющему два и более признаков, связанных между собой.

Распределение больных, признанных инвалидами, работающие на химическом комбинате по классам болезней, полу, возрасту в этом году

1 Класс болезней	возраст										
	до 20		21 -29		30 -39		40 -49		50 и ст.		итого

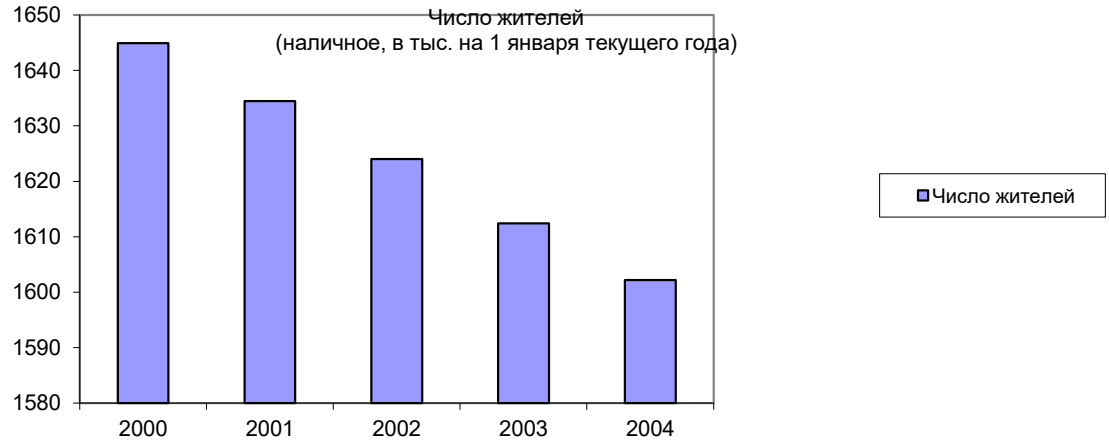
1. Болезни нервной системы											
2. Злокачественные новообразования											
3. Психические расстройства											
4. Болезни системы кровообращения											
5. Болезни органов дыхания											
Итого:											

Построить графические изображения:

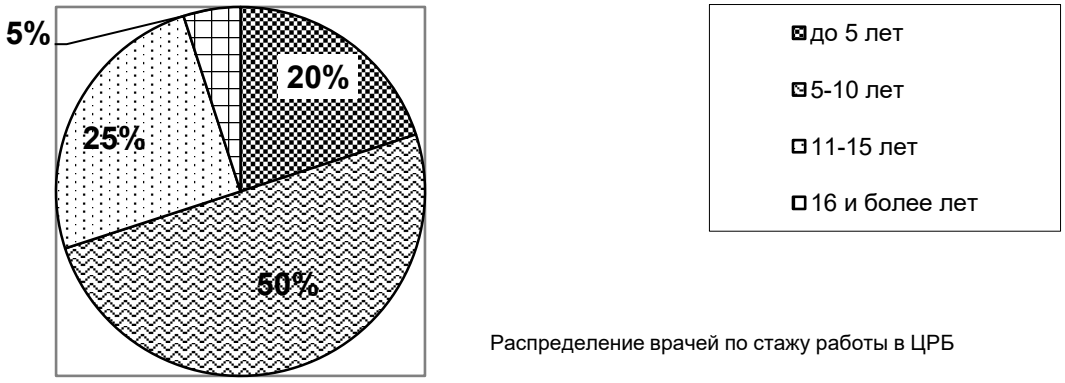
а. Линейную диаграмму



б. Столбиковую диаграмму



в. Секторную диаграмму



Распределение врачей по стажу работы в ЦРБ

Вычислить необходимую численность выборки:

Непременным условием обоснованного расчета необходимого числа наблюдений в опыте или исследовании является определение возможной ошибки, т.е. максимально допустимого отклонения результатов выборочного исследования от генеральных значений.

Так, например, основным показателем, характеризующим здоровье детей изучаемых районов, выбран процент неболевших детей. По данным литературы он равен приблизительно 10. Какую предельную ошибку можно допустить, чтобы интервал колебания показателя был, допустим для оценки? Такую ошибку примем равной ± 5%, т.е. показатель в выборке может быть 10+5% и 10–5 % (от 5 до 15%). Математическая статистика предлагает следующую формулу для определения предельной ошибки показателя:

$$\Delta = t\sqrt{\frac{pq}{n}}$$

где Δ - предельная ошибка показателя, p - величина показателя (для изучаемого признака), q (1-p) или (100 – p) в зависимости от того, в каких величинах выражается показатель, n - число наблюдений, t - коэффициент, показывающий, какова вероятность (надежность), что действительные размеры показателя не будут выходить за границы предельной ошибки. Обычно t берется равным 2, что обеспечивает высокую достоверность будущего результата (95% вероятность безошибочного прогноза).

Исходя их формулы предельной ошибки, можно вывести формулу необходимого числа единиц наблюдения:

$$\Delta = t\sqrt{\frac{pq}{n}},$$

отсюда

$$n = \frac{t^2 pq}{\Delta^2}$$

Вычисляем:

$$n = \frac{t^2 pq}{\Delta^2} = \frac{2^2 \times 10 \times 90}{5^2} = 144$$

Допуская предельную ошибку будущего показателя равной 5%, определяем, что должно быть, отобрано 144 ребенка в группу наблюдения. Увеличив точность исследования, а значит, уменьшив предельную ошибку до 2%, получим:

$$n = \frac{t^2 pq}{\Delta^2} = \frac{2^2 \times 10 \times 90}{2^2} = 900$$

Когда изучаются количественные признаки (физическое развитие, длительность заболевания, содержание веществ в крови, тканях, воздухе, воде и т.д.), при расчете необходимого числа наблюдений применяют формулу предельной ошибки средней величины:

$$\Delta = \frac{\sigma t}{\sqrt{n}}$$, отсюда

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2}$$.

Для расчета объема выборки в этом случае следует знать вариабельность признака (σ) из предыдущих исследований или получить ее путем проведения пробных выборок, а также определить допустимую ошибку (Δ).

Например, основным результативным признаком должна быть жизненная емкость легких. Из предыдущих исследований известно, что ее размеры 4000 мл при σ = 500 мл. Ошибка, которая может быть допущена, равна 100 мл, т.е. средняя величина будет, возможно не 4000 мл, а колебаться в пределах ошибки (±100мл), т.е. от 3900 до 4100 мл, тогда

$$n = \frac{t^2 \sigma^2}{\Delta^2} = \frac{2^2 \times 500^2}{100^2} = 100$$

Для того чтобы можно было судить о величине жизненной емкости легких с предусмотренной ошибкой, необходимо обследовать 100 детей

3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

1. Рассчитайте структуру причин смерти населения в районе N., если за отчетный год умерли 1660 человек, в том числе:

- от болезней системы кровообращения - 940;
- от новообразований - 220;
- от травм, отравлений и других последствий воздействия внешних причин - 200;
- от болезней органов дыхания - 80;
- от болезней органов пищеварения - 40;
- от болезней нервной системы - 25;
- от инфекционных и паразитарных болезней - 20;
- от прочих причин - 135.

Представьте данные в виде графика.

2. Рассчитайте структуру причин смерти населения в районе N., если за отчетный год умерли 1660 человек, в том числе:

- от болезней системы кровообращения - 940;
- от новообразований - 220;
- от травм, отравлений и других последствий воздействия внешних причин - 200;
- от болезней органов дыхания - 80;
- от болезней органов пищеварения - 40;
- от болезней нервной системы - 25;
- от инфекционных и паразитарных болезней - 20;
- от прочих причин - 135.

Представьте данные в виде графика.

3. Определите уровни и структуру инфекционной заболеваемости в двух районах города, если

среднегодовая численность населения в районе А. составляет 200 000 человек, а в районе Б. – 150 000 человек.

Результаты представьте графически.

Заболевание	Абсолютное число случаев за год	
	Район А.	Район Б.
Корь	150	70
Коклюш	100	95
Дизентерия	300	650
Вирусный гепатит	90	120
Сальмонеллез	20	15
Грипп	5700	10 100
Всего	6360	11050

4. В составе областной больницы развернуто отделение челюстно-лицевой хирургии на 80 коек. За год было пролечено 1580 больных, в том числе по поводу операций:

- на зубах и альвеолярных отростках – 150
- кист челюсти – 180
- остеотомии – 250
- прочих – 1000.

Представьте графически структуру оперативных вмешательств.

5. Определить объем выборки при планировании исследования по изучению функции внешнего дыхания у детей индустриального города.

6. Определить объем выборки при планировании исследования по изучению ферментного состава сыворотки крови у лабораторных животных.

7. Определить объем выборки при планировании исследования по изучению по данным профилактического медицинского осмотра распространенности среди взрослого населения болезней системы кровообращения.

8. Составить простую таблицу.

Число больных хроническими болезнями органов пищеварения: холецистит – 250, гепатит – 150, гепатохолецистит – 45, гастрит – 56, язвенная болезнь 12- персной кишки - 110, язва желудка – 215.

9. Составить групповую и комбинированную таблицы.

Распределение хронических больных, состоящих на диспансерном учете по классам болезней, полу, возрасту.

Болезни органов дыхания: всего – 250 б-х, мужчин – 150, из них в возрасте 20-29 лет – 20, от 30 до 39 лет – 60, от 40 до 49 лет – 30, от 50 лет и старше – 40; женщин – 100 б-х, из них в возрасте 20-29 лет – 10, от 30 до 39 лет – 40, от 40 до 49 лет – 15., от 50 лет и старше – 35.

Болезни системы кровообращения: всего – 800б-х, мужчин – 450, из них в возрасте 20-29 лет – 10, от 30 до 39 лет – 50, от 40 до 49 лет – 290, от 50 лет и старше – 100; женщин – 350 б-х, из них в возрасте 20-29 лет – 30, от 30 до 39 лет – 70, от 40 до 49 лет – 100, от 50 лет и старше – 150.

Болезни органов пищеварения: всего – 900б-х, мужчин – 500, из них в возрасте 20-29 лет – 50, от 30 до 39 лет – 100, от 40 до 49 лет – 150, от 50 лет и старше – 200; женщин – 400 б-х, из них в возрасте 20-29 лет – 30, от 30 до 39 лет – 70, от 40 до 49 лет – 100, от 50 лет и старше – 200.

Болезни мочеполовой системы: всего – 150 б-х, мужчин – 50, из них в возрасте 20-29 лет – 5, от 30 до 39 лет – 10, от 40 до 49 лет – 15, от 50 лет и старше – 20; женщин – 100 б-х, из них в возрасте 20-29 лет – 15, от 30 до 39 лет – 20, от 40 до 49 лет – 25., от 50 лет и старше – 40.

Болезни нервной системы и органов чувств: всего – 100б-х, мужчин – 60, из них в возрасте 20-29 лет – 5, от 30 до 39 лет – 10, от 40 до 49 лет – 15, от 50 лет и старше – 30; женщин – 40 б-х, из них в возрасте 20-29 лет – 8, от 30 до 39 лет – 10, от 40 до 49 лет – 12., от 50 лет и старше – 10.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:
1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.
2). Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Способы формирования выборочной совокупности?
2. Как рассчитывается необходимая численность выборки?
3. Назовите виды статистического наблюдения?
4. С какой целью составляются таблицы сопряженности?
5. Что понимается под мощностью статистического теста?
6. Перечислите параметры вариационного ряда?
7. Как рассчитывается необходимая численность выборки?
8. Виды и правила построения статистических таблиц?
9. Виды графических изображений?
10. В чем заключается главная задача описательной статистики?
11. Перечислите группы описательной статистики?
12. Наиболее часто употребляемые критерии проверки гипотезы о законе распределения?
13. Назовите основные типы распределений признаков?
14. В каких случаях используется параметрический и непараметрический принципы статистической обработки?
15. Какие показатели свидетельствуют о нормальности распределения признака?
16. Для чего предназначено стандартное отклонение?
17. Дайте определение средней величины
18. Какие требования предъявляются при работе со средними величинами?
19. Дайте определение вариационного ряда
20. Назовите основные элементы вариационного ряда
21. Виды вариационных рядов
22. Правила построения вариационного сгруппированного ряда
23. Как определяется средняя арифметическая простая?
24. Как определяется средняя арифметическая взвешенная?
25. Определение средней арифметической способом моментов
26. Назовите критерии разнообразия признака вариационного ряда
27. Что такое среднее квадратическое отклонение и его значение?
28. Роль коэффициента вариации и его применение?
29. Что такое средняя ошибка средней арифметической, ее определение и применение?
30. Как определяется достоверность различий средних величин, для каких целей?
31. Как рассчитать ошибку репрезентативности?
32. Можно ли на основании абсолютных данных провести статистический анализ того или иного явления?
33. Что такое относительные величины, общая методика их расчета?
34. Применение относительных величин в практике здравоохранения.
35. Какие различают виды относительных величин?
36. Что такое экстенсивный показатель и какова методика его расчета?
37. Что такое интенсивный показатель и какова методика расчета этого показателя?
38. Что такое показатель соотношения, как рассчитать показатель соотношения, его отличие от интенсивного показателя?
39. Что такое показатель наглядности и как его рассчитать?
40. Динамические ряды: определение?
41. Назовите типы динамических рядов?
42. Перечислите способы выравнивания динамического ряда?
43. Когда применяется расчет скользящей средней?
44. Какие показатели используются при анализе динамических рядов, их определение и методика расчета?

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Какая мера характеризует разницу между самым большим и самым маленьким значениями в совокупности?

1) дисперсия
2) стандартное отклонение
3) размах вариации*
4) коэффициент вариации

2. От чего зависит число групп при построении группировки?

1) численности совокупности*
2) величины среднего арифметического значения
3) величины медианного значения
4) однородности совокупности

3. Что понимают под статистической совокупностью?

1) группа индивидуумов не схожих ни по одному признаку
2) набор количественных явлений
3) множество однокачественных хотя бы по одному признаку явлений*
4) сумма одинаковых измерений

4. О чем говорит большое значение стандартного отклонения?

1) значение средней арифметической соответствует всему множеству данных
2) значения данных удалены от средней арифметической*
3) значения данных близки к средней арифметической
4) данные не принадлежат выборочной совокупности

5. Что понимают под группировочным признаком?

1) признак, который характерен для всех единиц совокупности
2) признак, который встречается наиболее часто в совокупности
3) признак, который имеет отличительные черты
4) признак, по которому проводится разбивка единиц совокупности на отдельные группы*

6. Что находится в знаменателе формулы расчета средней арифметической?

1) сумма значений признака
2) количество наблюдений*
3) частота встречаемости значения
4) степени свободы

7. Какую диаграмму лучше использовать для отображения десяти значений дискретного признака?

1) гистограмму
2) круговую диаграмму
3) столбиковую диаграмму
4) полигон*

8. Что понимают под верхней границей интервала группировки?

1) наибольшее значение признака в интервале*
2) наименьшее значение признака в интервале
3) среднее значение признака в интервале
4) медианное значение признака в интервале

9. .Как называется мера, которая делит ранжированный ряд на две равные части?

1) медиана*
2) средняя арифметическая
3) мода
4) средняя гармоническая

10. Чему равно стандартное отклонение (s), если ошибка средней арифметической (m) =1, а количество наблюдений (n) = 9?
1) 9
2) 1
3) 3*
4) 6

11. Какой параметр используется для описания нормального распределения?
1) Размах вариации
2) Коэффициент вариации
3) Стандартное отклонение*
4) Межквартильный размах

12. Какую диаграмму можно использовать для определения типа распределения данных?
1) Столбиковую
2) Ленточную
3) Квантильную*
4) Радиальную

13. Как записывается доверительный интервал для средней арифметической?
1) нижний предел ≤ μ ≤ верхний предел*
2) нижний предел ≥ μ ≥ верхний предел
3) нижний предел = μ = верхний предел
4) нижний предел > μ < верхний предел

14. Каким образом можно уменьшить среднюю ошибку средней арифметической?
1) Уменьшить численность выборки
2) Увеличить численность выборки*
3) Не отбирать единицы с минимальными значениями признака
4) Не отбирать единицы с максимальными значениями признака

15. Какое условие должно соблюдаться при расчете доверительного интервала для пропорции?
1) $n \times p>5$*
2) $n \times p<5$
3) $n \times p = 5$
4) $n \times p = 0$

Ответы:
1) 3; 2) 1; 3) 3; 4) 2; 5) 4; 6) 2; 7) 4; 8) 1; 9) 1; 10) 3; 11) 3; 12) 3; 13) 1; 14) 2; 15) 1.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в	Миркин	Москва:		Режим доступа:

	анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Б.Г.	Юрайт, 2017. - 174 с.		https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html

	[Электронный ресурс]	И.В.Жиров			
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного статистического анализа данных в медицине и фармации [Электронный ресурс]	Н.Н. Зубов, В.И. Кувакин	СПб.: Изд-во ООО "Литография Принт", 2017. – 348с.		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/81215
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

Раздел 2. Организация статистического исследования.

Тема 1. Методические подходы к организации статистического исследования

Цель занятия: Способствовать формированию системы теоретических знаний и практических навыков по организации статистического исследования.

Задачи: Рассмотреть вопросы по организации статистического исследования.

Обучающийся должен знать: условия выбора методов статистического анализа и этапы статистического исследования.

Обучающийся должен уметь:. выбирать адекватный статистический метод.

Обучающийся должен владеть: навыками составления программы и плана статистического исследования.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы темы занятия:

1. Понятие статистической совокупности?
2. Дайте понятие единицы наблюдения?
3. Виды статистического наблюдения?
4. Генеральная и выборочная совокупность, ее свойства?
5. Учетные признаки, их классификация по характеру и роли в совокупности?
6. Понятие репрезентативности?
7. Способы формирования выборочной совокупности?
8. Как рассчитывается необходимая численность выборки?
9. Этапы статистического исследования?

10. Содержание программы и плана исследования?

2. Практическая работа. Освоение навыков составления программы и плана статистического исследования.

3. Решение ситуационных задач.

Решение ситуационных не предусмотрено.

4. Задания для групповой работы.

Разработать программу и план статистического исследования по изучению распространенности среди городского населения болезней системы кровообращения.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Понятие статистической совокупности?
2. Дайте понятие единицы наблюдения?
3. Виды статистического наблюдения?
4. Генеральная и выборочная совокупность, ее свойства?
5. Учетные признаки, их классификация по характеру и роли в совокупности?
6. Понятие репрезентативности?
7. Способы формирования выборочной совокупности?
8. Как рассчитывается необходимая численность выборки?
9. Этапы статистического исследования?
10. Содержание программы и плана исследования?

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1.Укажите последовательность проведения
статистического исследования:
1) сбор материала *
2) составление плана и программы исследований *
3) статистическая обработка данных *
4) определение цели и задач исследования *
5) анализ и выводы *

2.Программа статистического исследования включает:
1) составление программы сбора материала *
2) составление программы анализа *
3) определение объекта исследования
4) определение исполнителей исследования

3. Какие из нижеперечисленных вопросов включает план статистического исследования:
1) определение места проведения исследования
2) выбор единицы наблюдения
3) установление сроков проведения исследования
4) составление макетов статистических таблиц

4.На каком этапе статистического исследования создаются макеты статистических таблиц:
1) при составлении плана и программы исследований
2) на этапе сбора материала
3) на этапе статистической обработки материалов
4) при проведении анализа результатов

5.Единица наблюдения определяется в зависимости от:
1) программы исследования
2) плана исследования
3) цели и задач исследования

6.Из перечисленных видов статистических таблиц наиболее информативной является:
1) простая
2) групповая
3) комбинационная

7.Результаты статистического исследования анализируются на основании:
1) статистических (регистрационных) учетных документов
2) амбулаторных карт
3) статистических таблиц
4) историй болезни

Ответы: 1) 1,2,3,4,5; 2) 1, 2; 3) 1, 3; 4) 1; 5) 3; 6) 3; 7) 3.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru

	здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]				
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных [Электронный ресурс]	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко И.В.Жиров	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного статистического анализа данных в медицине и фармации [Электронный ресурс]	Н.Н. Зубов, В.И. Кувакин	СПб.: Изд-во ООО "Литография Принт", 2017. – 348с.		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/81215
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

Раздел 3. Методы сравнительной оценки выборочных данных.
Тема 3.1. Сравнительный анализ количественных данных.
Цель занятия: Способствовать формированию системы теоретических знаний и практических навыков по сравнительному анализу количественных данных.
Задачи: Изучить методы сравнительного анализа количественных данных.
Обучающийся должен знать: условия применения и выбора критериев сравнения.
Обучающийся должен уметь: применять критерии сравнения при анализе количественных данных.
Обучающийся должен владеть: методами **с**равнительного анализа количественных данных.
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы темы занятия:
1. Назовите условия применения критериев сравнения - Z, Стьюдента, Манна-Уитни, Вилкоксона, Краскелла-Уоллиса?
2. Дайте понятие равенства дисперсий?
3. Как проводится выбор критерия сравнения в зависимости от характера распределения показателя в сравниваемых выборках?
4. Как проводится выбор критерия сравнения в связанных (зависимых) и несвязанных (независимых) выборках?
5. Перечислите условия, при которых можно применить дисперсионный анализ?
2. Практическая работа. Освоение основных методов сравнительного анализа количественных данных.
3. Решение ситуационных задач.
1) Алгоритм разбора
1. Оценка достоверности разницы результатов исследования.

Достоверность выборочной разности измеряется доверительным критерием (критерием точности t), который рассчитывается по специальным формулам для средних и относительных величин.

Формула оценки достоверности разности сравниваемых средних величин такова:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

и для относительных величин:

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

где M_1 M_2, P_1, P_2 — параметры, полученные при выборочных исследованиях; m_1, и m_2 — их средние ошибки; t — критерий точности. Разность достоверна при $t \geq 2$, что соответствует вероятности безошибочного прогноза, равной 95% и более (p>95,0%).

2. Сравнение двух сопряженных совокупностей («до и после») с помощью критерия Вилкоксона

1. Находят разность значений изучаемого признака для каждой сравниваемой сопряженной пары (до и после эксперимента). Пары наблюдений, которым соответствует нулевое изменение, из дальнейшего анализа исключают.

2. Присваивают ранги полученным разностям по возрастанию их абсолютной величины (без учета знака). Рангами одинаковых величин являются средние тех рангов (мест), которые они должны занять в упорядоченном ряду.

3. Присваивают каждому рангу знак в соответствии с направлением изменения: если значение увеличилось – «+», если уменьшилось – «- «.

4. Определяют суммы рангов, имеющих одинаковые знаки и берут наименьшую из них. Эта сумма и является критерием Вилкоксона.

5. Сравнивают полученную величину критерия Вилкоксона с критическим значением его

в таблице. Если она больше критического значения, изменение показателя считается статистически значимым.

2) Примеры задач с разбором по алгоритму

Оценка достоверности разницы результатов исследования.

Обследовались 25-летние мужчины и женщины. В группе мужчин:
средняя величина спирометрии $M_1 = 3400$ см^2
средняя ошибка $m_1 = 250{,}0$ см^2
В группе женщин:
средняя величина спирометрии $M_2 = 2600$ см^2
средняя ошибка $m_2 = 150{,}0$ см^2
Определить достоверность различия полученных результатов.

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \quad t = \frac{3400 - 2600}{\sqrt{250^2 + 150^2}} = \frac{800}{\sqrt{85000}} = 2{,}76$$

Вывод: Значение t=2,76 что соответствует вероятности безошибочного прогноза более 95%. Следовательно, различие в средних величинах спирометрии у мужчин и женщин достоверно.

При изучении показателей летальности в двух городских больницах были получены следующие данные: в больнице А показатель летальности P_1 был равен 3,2% ($m_1 = \pm 0{,}04\%$), в больнице Б — $P_2 = 2{,}7\%$ ($m_2 = \pm 0{,}07\%$). Состав больных по отделениям был примерно одинаковым. Оценить достоверность разности показателей летальности в больницах А и Б.

$$t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} = \frac{3{,}2 - 2{,}7}{\sqrt{0{,}04^2 + 0{,}07^2}} = \frac{0{,}5}{\sqrt{0{,}0065}} = 6{,}25$$

Сравнение двух сопряженных совокупностей («до и после») с помощью критерия Вилкоксона

Рассмотрим методику вычисления критерия на примере изучения изменения количества билирубина в желчи до и после введения антибиотика (см. таблицу).

Больные	Количество билирубина		Разность	Ранги
	До введения	После введения		
А	68	110	+42	+4
Б	83	101	+18	+2
В	70	120	+50	+5
Г	100	180	+80	+8
Д	110	100	-10	-1
Е	100	100	0	-
Ж	180	240	+60	+6,5
З	60	120	+60	+6,5
И	200	160	-40	-3
К	210	300	+90	+9

Сумма рангов со знаком «+» = 41. Сумма рангов со знаком «-» = 4. Наименьшая сумма (Тф) = 4. Критическое значение Т по таблице для n = 9 (число пар наблюдений в эксперименте,

за исключение пары, где результаты были одинаковые): T0,05 = 6 и T0,01 = 2. Вывод: Так как T0,05>Tф>T0,01, следовательно с $p< 0,05$ можно утверждать, что введение антибиотика достоверно повышает количество билирубина в желчи.

3) Задачи для самостоятельного разбора на занятии

1. С помощью критерия Вилкоксона определить эффективность применения нового препарата по сравнению с традиционным препаратом. Критерием эффективности является снижение уровня холестерина в сыворотке крови (см. таблицу).

Уровень холестерина в сыворотке крови (усл. ед.)	
Традиционный препарат	Новый препарат
10,5	8,2
11,2	9,7
10,8	9,0
10,0	9,4
11,00	8,3
10,0	7,8
12,0	10,2
11,8	11,0
12,4	11,8
14,0	12,3

2. Определить достоверность увеличения уровня фермента ASTв сыворотке крови после приема препарата М (см. таблицу).

Больные	Уровень AST (усл. ед.)	
	До приема	После приема
А	1,5	1,8
Б	0,8	2,0
В	1,1	1,9
Г	1,2	1,25
Д	1,1	1,6
Е	1,0	1,4
Ж	1,2	1,5
З	1,3	1,9
И	0,9	1,0
К	1,3	1,7

4. Задания для групповой работы.

С помощью критерия Вилкоксона определить эффективность проведенных санитарно-технических мероприятий по охране атмосферного воздуха в районе размещения металлургического предприятия.

Расстояние от предприятия в км	Комплексный коэффициент загрязнения атмосферного воздуха (К)	
	До проведения	После проведения
0,5	28,7	18,4
1,0	23,4	20,2
1,5	20,8	17,3
3,0	18,2	16,7
5,0	16,8	12,5
7,0	15,7	10,8
10,0	12,4	7,3

Требуется оценить достоверность разности между двумя относительными и средними величинами.

Вариант 1 В детской больнице А из 1600 оперированных умерло 16 больных, в детской больнице Б из 1800 оперированных умерло 24 больных.

Вариант 2 При изучении заболеваемости по обращаемости в районе Н. с численностью населения 250000 человек, по полу получены следующие данные: показатели заболеваемости у мужчин составили 504,7 на 1000 населения, у женщин — 529,4 на 1000 населения.

Вариант 3 Показатели послеоперационной летальности в двух больницах (P_1 и P_2), где распределение больных по видам операций было примерно одинаковым, составили

в больнице А — 2,0% ($m_1 = \pm 0,3\%$)

в больнице Б — 1,5% ($m_2 = \pm 0,2\%$)

Вариант 4 Частота кариеса зубов среди населения, использующего питьевую воду с пониженным содержанием фтора, составила 380 случаев на 1000 человек ($m = \pm 10‰$), в то время как пораженность кариесом зубов населения, потребляющего воду с нормальным содержанием фтора, составляет 200 случаев на 1000 населения ($m = \pm 15‰$).

Вариант 5 Максимальное артериальное давление у студентов до сдачи экзаменов в среднем составило 127,2 мм рт. ст. ($m_1 = \pm 3,0$ мм рт. ст), после сдачи экзамена 117,0 мм рт. ст. ($m_2 = \pm 4,0$ мм рт. ст.) Можно ли на основании этих данных считать, что действительно до сдачи экзамена у студентов отмечается некоторое повышение максимального артериального давления?

Вариант 6 В стационаре лечилось 40 больных с анемией. До лечения препаратами железа среднее количество гемоглобина в крови было $92,3 \pm 2,2$ г/л. После лечения препаратами железа среднее количество гемоглобина в крови стало $124,7 \pm 5,6$ г/л.

Можно ли на основании этих данных считать, что действительно после лечения больных анемией препаратами железа отмечается повышение количества гемоглобина в крови?

Вариант 7 При изучении частоты пульса у детей 3-х лет двух детских садов обнаружено, что в детском саду А частота пульса в среднем составила $80,0 \pm 2,0$ ударов в минуту, а в детском саду Б — $78,0 \pm 2,0$ ударов в минуту.

Можно ли на основании этих данных говорить о большей частоте пульса у детей детского сада А?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2). Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Назовите условия применения критериев сравнения - Z, Стьюдента, Манна-Уитни, Вилкоксона, Краскелла-Уоллиса?
2. Дайте понятие равенства дисперсий?
3. Как проводится выбор критерия сравнения в зависимости от характера распределения показателя в сравниваемых выборках?
4. Как проводится выбор критерия сравнения в связанных (зависимых) и несвязанных (независимых) выборках?
5. Перечислите условия, при которых можно применить дисперсионный анализ?

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1.Нулевая гипотеза – это предположение об одном или нескольких:

1) Выборочных параметрах
2) Популяционных и выборочных параметрах
3) Уровнях значимости
4) Популяционных параметрах*

2. Что понимают под дисперсионным анализом?

1) Метод для сравнения средних в трех и более группах*
2) Метод для выявления связи между признаками в трех и более группах

3) Метод для оценки рассеивания значений признака относительно средней величины в трех и более группах

4) Метод для прогнозирования значений зависимой переменной в трех и более группах

3.Какой критерий следует использовать для проверки нулевой гипотезы о равенстве средних двух независимых совокупностей, имеющих ненормальное распределение данных?

1) Парный критерий Стьюдента.

2) Критерий Фишера.

3) Двухвыборочный критерий Вилкоксона*

4) Критерий Спирмена.

4. Какой критерий является непараметрическим аналогом однофакторного дисперсионного анализа?

1) Критерий Стьюдента

2) Критерий Вилкоксона

3) Критерий Манна-Уитни

4) Критерий Крускала-Уоллиса*

5. Как можно записать нулевую гипотезу, которая проверяется с помощью дисперсионного анализа?

1) $s^2_1 = s^2_2 = s^2_{3...}$

2) $\mu_1 = \mu_2 = \mu_{3...*}$

3) $X_1 = X_2 = X_{3...}$

4) $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_{3...}$

6. При каком условии отвергается нулевая гипотеза при использовании одновыборочного критерия Вилкоксона?

1) Если расчетное Т меньше или равно наименьшему табличному значению или больше или равно наибольшему табличному значению при уровне p=0,05*

2) Если расчетное Т больше табличного значения при уровне p=0,05.

3) Если расчетное Т меньше табличного значения при уровне p=0,05.

4) Если расчетное Т больше или равно наименьшему табличному значению или меньше или равно наибольшему табличному значению при уровне p=0,05.

7. Какое условие должно соблюдаться для использования критерия Стьюдента?

1) Объем выборки больше 100 единиц

2) Нормальность распределения данных*

3) Размах вариации не более 3

4) Стандартное отклонение равно 1

8. Для двухвыборочного критерия Стьюдента с объемом выборок 10 и 20 человек число степеней свободы равно:

1) 28*

2) 30

3) 29

4) 1

15. При каком уровне значимости (p) нулевая гипотеза отклоняется?

1) Более 0,01

2) Более 0,05

3) Менее 0,10

4) Менее 0,05*

9. Как рассчитывается число степеней свободы для нахождения критерия χ^2?
1) df = (число строк + 1)×(число граф – 1)
2) df = (число строк – 1)×(число граф + 1)
3) df = (число строк – 1)×(число граф – 1)*
4) df = (число строк + 1)×(число граф + 1)

10. В каком случае используется одновыборочный критерий Стьюдента?
1) Для проверки гипотезы о равенстве средних двух зависимых выборок*
2) Для проверки гипотезы о равенстве средних двух независимых выборок
3) Для проверки гипотезы о равенстве трех зависимых выборок
4) Для проверки гипотезы о равенстве трех независимых выборок

11. Чему равно число степеней свободы при расчете межгрупповой дисперсии (n – количество наблюдений, m – количество групп)?
1) n+m
2) n-m
3) m-1*
4) n-1

12. Какой критерий используется для анализа качественных данных в двух зависимых выборках?
1) Манна-Уитни
2) Вилкоксона
3) Стьюдента
4) Мак-Нимара*

13. Оценка достоверности полученного значения критерия Стьюдента (t) для малых выборок производится:
1) по специальной формуле
2) по принципу: если t≥2, то P≥95%
3) по таблице *

14. Найдите соответствие между степенью вероятности безошибочного прогноза (P) и значением критерия Стьюдента (t) (n >30):

1. P = 50,0%	а) t = 1,0 *
2. P = 68,3% *	б) t = 2,0 * *
3. P = 95,5% * *	в) t = 3,0 и более * * *
4. P = 99,7% и более * * *	

15. Для определения доверительных границ интенсивного показателя в генеральной совокупности необходимо знать следующие параметры:
1) интенсивный показатель в генеральной совокупности
2) интенсивный показатель в выборочной совокупности *
3) ошибку репрезентативности *
4) число наблюдений *

Ответы: 1) 4; 2) 1; 3) 3; 4) 4; 5) 2; 6) 1; 7) 2; 8) 1; 9) 3; 10) 1; 11) 3; 12) 4; 13) 3; 14) 2,3,4, а, б, в; 15) 2.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru

3	Методы статистической обработки медицинских данных [Электронный ресурс]	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко И.В.Жиров	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного статистического анализа данных в медицине и фармации [Электронный ресурс]	Н.Н. Зубов, В.И. Кувакин	СПб.: Изд-во ООО "Литография Принт", 2017. – 348с.		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/81215
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

Раздел 3. Методы сравнительной оценки выборочных данных.

Тема 3.2. Сравнительный анализ качественных данных.

Цель занятия: Способствовать формированию системы теоретических знаний и практических навыков по сравнительному анализу качественных данных.

Задачи: Изучить методы сравнительного анализа качественных данных.

Обучающийся должен знать: условия применения и выбора критериев сравнения.

Обучающийся должен уметь: применять критерии сравнения при анализе качественных данных.

Обучающийся должен владеть: методами **с**равнительного анализа качественных данных.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы темы занятия:

1. Назовите условия применения критериев сравнения - критерий Хи-квадрат. Z-критерий, точный критерий Фишера?
2. Дайте понятие “отношение шансов”?
3. Дайте понятие “относительный риск”?

4. Как рассчитать доверительный интервал для отношения шансов?
5. Как рассчитать доверительный интервал для отношения шансов
6. Дайте понятие “этиологическая доля”?

2. Практическая работа. Освоение основных методов сравнительного анализа качественных данных.

3. Решение ситуационных задач.

1) Алгоритм разбора

Вычисление критерия на примере распределения детей по частоте заболеваний в трех зонах проживания.

Фактические данные (р) представлены в таблице.

Распределение детей трех районов по частоте заболеваний

Район проживания	Всего детей	Не болели	Эпизодически болели	Часто болели
Зона химического комбината	390	13	83	294
Контрольный район № 1	410	31	243	136
Контрольный район № 2	400	37	224	139
Всего	200	81	550	569

1. Определяем рабочую (нулевую) гипотезу. Предполагается, что в любом месте проживания распределение детей по частоте заболевания будет одинаково. Это распределение вычисляется по итоговой строчке (нулевая гипотеза).

Нулевая гипотеза

Всего детей	Не болели	Эпизодически болели	Часто болели
1200 100%	81 6,7	550 46,0	569 47,3

2. В соответствии с нулевой гипотезой вычисляются новые «ожидаемые» данные. Если бы распределение детей по частоте заболевания было бы одинаковым во всех зонах проживания, то число не болевших, эпизодически и часто болевших детей в первой, второй и третьей зонах было бы следующим:

В зоне химического комбината	В первом контрольном районе
Всего 390 детей	410детей
Не болели 6,7 – 100	6,7 – 100
x – 390	x – 410
Эпизодически болели 46 – 100	46 – 100
x – 390	x – 410
Часто болели 47,3 – 100	47,3 – 100
x – 390	x – 410

«Ожидаемые» результаты (теоретические числа)

Район проживания	«Ожидаемые» числа p,			Разница фактических и «ожидаемых» чисел $p - p_1$		
	не болели	эпизодически болели	часто болели	не болели	эпизодически болели	часто болели
Зона химического комбината	26	179	185	–13	–96	+ 109
Контрольный район № 1	28	188	194	+3	+55	–58
Контрольный район № 2	27	184	189	+ 10	+40	–50

3. Вычисляется разница фактических и «ожидаемых» чисел, представленная в таблице. Так, при нулевой гипотезе мы ожидали, что в зоне химического комбината число не болевших детей составит 26, эпизодически болевших 179, часто болевших 185. Фактически они составили соответственно: 13, 83, 294.

Различия фактических и «ожидаемых» чисел обусловлены несовпадением нулевой гипотезы и фактического состояния.

4. Различия возводят в квадрат.

5. Вычисляют различия на единицу ожидаемых наблюдений, т. е. квадрат разницы делят на число «ожидаемых» единиц:

$$\frac{(p - p_1)^2}{p_1}$$

Результаты расчетов:

Зоны проживания	$(p - p_1)^2$			$\frac{(p - p_1)^2}{p_1}$		
	Не болели	Эпизодически болели	Часто болели	Не болели	Эпизодически болели	Часто болели
Зона химического комбината	169	9216	11881	6,5	51,5	64,2
Контрольный район № 1	9	3025	3364	0,3	16,1	17,3
Контрольный район № 2	100	1600	2500	8,7	8,7	13,2

Суммируют результаты последнего этапа — расчета: 6,5 + 0,3 + 3,7 + 51,5 + 16,8 и т. д. Сумма составляет—181,5. Это и есть критерий соответствия (χ^2).

6. Оценку величины χ^2 производим по таблице.

Вероятность подтверждения нулевой гипотезы (хи-квадрат)							
n'	0,05=5%	0,01=1 %	0,002=0,2%	n'	0,05=5 %	0,01=1%	0,002=0,2 %
I	3,8	6,6	9,5	12	21,0	26,2	31,0

2	6,0	9,2	12,4	13	22,4	27,7	32,5
	7,8	11,3	14,8	14	23,7	29,1	34,0
4	9,5	13,3	16,9	15	25,0	30,6	35,5
5	11,1	15,1	18,9	16	26,3	32,0	37,0
6	12,6	16,8	20,7	17	27,6	33,4	38,5
7	14,1	18,5	22,6	18	28,9	34,8	40,0
8	15,5	20,1	24,3	19	30,1	36,2	41,5
9	16,9	21,7	26,1	20	31,4	37,6	43,0
10	18,3	23,2	27,7	21	32,7	38,9	44,5
11	19,7	24,7	29,4	22	33,9	40,3	46,0

В первой колонке по вертикали обозначены числа степеней свободы, числа самой таблицы представляют различные величины χ^2, вверху таблицы даны вероятности подтверждения нулевой гипотезы.

Оценим полученный результат в нашем примере.

Число степеней свободы определяется по формуле:

n'=(S-l) (r-l),

где: S — число сравниваемых групп (строк), r — число групп (граф) результатов.

В нашем исследовании S (число групп детей, проживающих в различных районах загрязнения воздуха) — 3, r (число рассматриваемых параметров их здоровья) — 3 (не болели, эпизодически болели, часто болели),

n'=(3–1) x(3–1)=4.

В четвертой строке таблицы ищем значение χ^2, соответствующее полученному результату 181,5. Он больше 16,9, значит вероятность нулевой гипотезы в нашем примере менее 0,2%. Правила оценки таковы, что различия считаются достоверными в сравниваемых группах, а также подтверждается наличие связи между результатом и влияющим фактором, если нулевая гипотеза подтверждается с вероятностью меньшей чем 5% (P<0,05). Если нулевая гипотеза подтверждается с вероятностью большей чем 5% (P>0,05), то различия считаются недостоверными и связь отсутствующей.

В нашем примере вероятность нулевой гипотезы менее 0,2%, отсюда связь между загрязнением атмосферного воздуха и частотой заболеваний детей имеется, и она доказывается с достаточно большой надежностью.

3) Задачи для самостоятельного разбора на занятии

1. Определить связь между комплексным показателем качества питьевой воды и заболеваемостью населения аллергическим дерматитом (см. таблицу).

Комплексный показатель качества питьевой воды ($К_{вода}$)	Всего населения (тыс. чел.)	Не болели	Болели
2,18 2,87 3,05 3,97	20500 23450 18800 15985	15800 17600 7988 5300	4700 5850 10812 10685
В с е г о	78735	46688	32047

2. Определить влияет ли курение на функцию внешнего дыхания.

В исследование оценивалось влияние курения на функцию внешнего дыхания. У 8 участников исследования измерялась ЖЕЛ до курения, и затем у этой же группы волонтеров измерялась ЖЕЛ после курения. Результаты приведены в таблице.

ЖЕЛ (л)

Участник	До курения	После курения
1	4,7	4,0
2	3,8	3,1
3	4,0	3,7
4	4,4	3,8
5	3,9	2,7
6	4,05	3,8
7	5,0	4,8
8	5,3	5,0

4. Задания для групповой работы.

1. Определить влияет ли применение препарата М на увеличение уровня фермента ALTв сыворотке крови (см. таблицу).

Больные	Уровень AST (усл. ед.)	
	До приема	После приема
А	1,5	1,8
Б	0,8	2,0
В	1,1	1,9
Г	1,2	1,25
Д	1,1	1,6
Е	1,0	1,4
Ж	1,2	1,5
З	1,3	1,9
И	0,9	1,0
К	1,3	1,7

2. Определить отличаются ли сроки постановки диагноза больным бронхоэктатической болезнью в поликлинике №1 (принимает пульмонолог) и в поликлинике №2 (принимает терапевт), если имеются такие данные:

Прием ведет:	Срок ≤15 дней	Срок ≥ 15 дней	Всего
Кардиолог	64	17	81
Терапевт	29	24	53
Всего	93	41	134

3. В результате лечения 345 больных туберкулезом легких с применением пневмоторакса рецидивы отмечались у 41 человека, при лечении сочетанным способом 124 больных рецидивы наблюдались у 20 человек. Докажите эффективность сочетанной терапии.

4. При лечении язвенной болезни новым препаратом А было выявлено 15% осложнений из 103 случаев. При использовании стандартной схемы лечения – 28% из 101 случая. Оцените эффективность экспериментального препарата.

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2). Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Назовите условия применения критериев сравнения - критерий Хи-квадрат. Z-критерий, точный критерий Фишера?
2. Дайте понятие “отношение шансов”?
3. Дайте понятие “относительный риск”?
4. Как рассчитать доверительный интервал для отношения шансов?
5. Как рассчитать доверительный интервал для отношения шансов
7. Дайте понятие “этиологическая доля”?

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Какое условие должно соблюдаться при расчете критерия χ^2?
1) Количественный тип данных
2) Исходные данные представляются в виде абсолютных чисел*
3) Нормальное распределение данных
4) Сравнение двух групп

2. Как рассчитывается число степеней свободы для нахождения критерия χ^2?
1) df = (число строк + 1)×(число граф – 1)
2) df = (число строк – 1)×(число граф + 1)
3) df = (число строк – 1)×(число граф – 1)*
4) df = (число строк + 1)×(число граф + 1)

3. Как называется поправка на непрерывность распределения χ^2?
1) Фишера
2) Фридмана
3) Йейтса*
4) Кенделла

Ответы: 1) 2; 2) 3; 3) 3.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных [Электронный ресурс]	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко И.В.Жиров	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного статистического анализа данных в	Н.Н. Зубов, В.И. Кувакин	СПб.: Изд-во ООО "Литография Принт", 2017. – 348с.		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/81215

	медицине и фармации [Электронный ресурс]				
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

Раздел 3. Методы сравнительной оценки выборочных данных.
Тема 3.3. Методы стандартизации.
Цель занятия: Способствовать формированию знаний и практических навыков по методам стандартизации в медико-статистических исследованиях.
Задачи: Изучить методы стандартизации.
Обучающийся должен знать:
Методы расчета стандартизированных показателей. Этапы расчета при прямом методе стандартизации.
Обучающийся должен уметь:
Рассчитывать стандартизированные показатели прямым методом, оценивать их.
Обучающийся должен владеть:
Методами расчета стандартизированных показателей при медико-статистическом анализе.

Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:

1. Ответить на вопросы теме занятия:

1. Что такое метод стандартизации?
2. Являются ли стандартизованные показатели истинными или условными.
3. Случаи применения метода стандартизации.
4. Что такое стандартизованные показатели?
5. Из каких этапов состоит прямой метод стандартизации?
6. Дайте понятие косвенного метода стандартизации, назовите его этапы.
7. Дайте понятие обратного метода стандартизации, назовите его этапы.

2. Практическая работа.

Отработка практических навыков по вычислению стандартизированных показателей.

3. Решить ситуационные задачи.

1) Алгоритм разбора

1. Вычислить интенсивные показатели.
2. Определить стандарт.
3. Вычислить ожидаемый результат.
4. Вычислить стандартизированный показатель.
5. Сопоставить интенсивные и стандартизованные показатели.

2) Примеры задач с разбором по алгоритму

Вычислить стандартизованные показатели летальности в больницах А и Б. Сравнить их с интенсивными показателями и сделать выводы.

За стандарт принять полусумму больных, прошедших по каждому отделению в двух больницах.

Распределение больных и умерших по отделениям больниц А и Б

Отделение	Больница А	Больница Б

	число прошедших больных	из них умерло	число прошедших больных	из них умерло
Терапевтическое	600	30	200	12
Хирургическое	300	9	700	21
Инфекционное	100	4	100	5
Всего	1000	43	1000	38

I этап. Вычисление интенсивных показателей в отделениях и по больницам в целом

Отделение	Больница А	Больница Б
Терапевтическое	$\frac{30 \times 100}{600} = 5\%$	$\frac{12 \times 100}{200} = 6\%$
Хирургическое	$\frac{9 \times 100}{300} = 3\%$	$\frac{21 \times 100}{700} = 3\%$
Инфекционное	$\frac{4 \times 100}{100} = 4\%$	$\frac{5 \times 100}{100} = 5\%$
Всего	$\frac{43 \times 100}{1000} = 4{,}3\%$	$\frac{38 \times 100}{1000} = 3{,}8\%$

II этап. Определение стандарта.

За стандарт принимаем полусумму больных, прошедших по каждому отделению в двух больницах.

Отделение	Число прошедших больных	Стандарт
Терапевтическое	$\frac{600 + 200}{2}$	400
Хирургическое	$\frac{300 + 700}{2}$	500
Инфекционное	$\frac{100 + 100}{2}$	100
Всего	$\frac{1000 + 1000}{2}$	1000

III этап. Определяем ожидаемое количество умерших больных в стандарте по каждому отделению в больницах А и Б.

Отделение	Ожидаемое число умерших больных в стандарте	
	Больница А	Больница Б
Терапевтическое	600—30 400—X X=20	200—12 400—X X=24
Хирургическое	300—9 500—X X=15	700—21 500—X X=15
Инфекционное	100—4 100—X X=4	100—5 100—X X=5
Всего	Σ39	Σ 44

IV этап. Определяем общие стандартизованные показатели летальности в больницах А и Б.

Больница А $\frac{39 \times 100}{1000} = 3{,}9\%$

Больница Б $\frac{44 \times 100}{1000} = 4{,}4\%$

V этап. Сопоставляем интенсивные и стандартизованные показатели в больницах А и Б.

	Цех № 1		Цех № 2	
Стаж работающих	число рабочих	число травм	число рабочих	число травм
до 1 года	300	30	150	16
1—4 года	150	6	300	20
5 лет и более	100	2	500	12
Всего	550	38	950	48

	Больница А	Больница Б	Соотношение А и Б
Интенсивный показатель	4,3	3,8	А>Б
Стандартизованный показатель	3,9	4,4	А<Б

Выводы:

1. Уровень летальности в больнице А выше, чем в больнице Б.
2. Показатели летальности по отделениям, напротив, выше в больнице Б.
3. Однако, если бы состав больных в отделениях был одинаков, то летальность была бы выше в больнице Б.

Следовательно, на различия в уровнях летальности оказала влияние неоднородность больных в больницах А и Б, а именно, неодинаковое число прошедших больных по терапевтическому отделению больницы А и Б, поскольку большинство умерших больных приходится на это отделение.

3. Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Используя метод стандартизации при сравнении уровней, производственного травматизма в цехах №1 и №2, сделайте соответствующие выводы.

За стандарт принять сумму рабочих по каждой группе в обоих цехах.

Уровень производственного травматизма в цехах № 1 и № 2.

4. Задания для групповой работы

Задача 1

Вычислить стандартизированные показатели заболеваемости населения язвенной болезнью желудка и 12-ти перстной кишки в 2-х районах. Сравнить их с интенсивными показателями. За стандарт принять состав населения по полу в районе Б.

Число больных язвенной болезнью желудка и 12-ти перстной кишки

Пол	Район А		Район Б	
	К-во населения	К-во больных	К-во населения	К-во больных
Мужчины	700	11	900	23
Женщины	1200	76	650	35
Всего	1900	87	1550	58

Задача 2

Примените прямой метод стандартизации и определите, деятельность какого стационара следует признать более эффективной? За стандарт принять число пролеченных больных в стационаре А .

Сроки госпитализации (от начала заболевай.), сут.	Стационар А.		Стационар Б.	
	Абс. число госпитализированных	Абс. число умерших	Абс. число госпитализированных	Абс. число умерших
1 -2	400	4	600	10
3-5	400	14	600	10
6-7	800	25	400	20
Итого:	1600	43	1600	40

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2). Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Что такое метод стандартизации?
2. Являются ли стандартизованные показатели истинными или условными.
3. Случаи применения метода стандартизации.
4. Что такое стандартизованные показатели?
5. Из каких этапов состоит прямой метод стандартизации?
6. Дайте понятие косвенного метода стандартизации, назовите его этапы
7. Дайте понятие обратного метода стандартизации, назовите его этапы

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля

1. Метод стандартизации применяется:

1) для определения характера и силы связи между двумя признаками
2) для сравнения интенсивных показателей в неоднородных по составу совокупностях *
3) для определения достоверности различия двух сравниваемых показателей

2. Сущность метода стандартизации состоит в:
1) установлении соответствия между сравниваемыми группами и эталоном (стандартом)
2) устранении влияния различий в составе сравниваемых групп на величину обобщающих показателей *
3) установлении достоверности различий двух сравниваемых групп по какому-либо показателю

3. Укажите последовательность этапов вычисления стандартизованных показателей прямым методом:
1) выбор стандарта *
2) расчет "ожидаемых чисел" *
3) расчет общих и погрупповых интенсивных показателей *
4) сравнение общих интенсивных и стандартизованных показателей *
5) расчет общих стандартизованных показателей *

Ответы: 1) 2; 2) 2; 3)1,2,3,4,5.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение	под ред.	М.: ГЭОТАР-		ЭБС Консультант врача Режим доступа:

	методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]	Кучеренко В.З.	Медиа, 2011		http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных [Электронный ресурс]	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко И.В.Жиров	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного статистического анализа данных в медицине и фармации [Электронный ресурс]	Н.Н. Зубов, В.И. Кувакин	СПб.: Изд-во ООО "Литография Принт", 2017. – 348с.		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/81215
6	Статистический анализ	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. -		Режим доступа: http://znanium.com/bookread

	данных в MS Excel: Учеб-ное пособие [Электронный ресурс]		320 с		.php?book=429722

Раздел 4. Оценка зависимостей и связей статистических данных.
Тема 4.1. Методы оценки зависимостей и связей изучаемых данных.
Цель занятия: Способствовать формированию системы теоретических знаний и практических навыков по оценке зависимостей и связей изучаемых данных..
Задачи: Изучить методы оценки зависимостей и связей изучаемых данных.
Обучающийся должен знать: условия применения и выбора методов оценки зависимостей и связей изучаемых данных.
Обучающийся должен уметь: применять методы оценки зависимостей и связей изучаемых данных.
Обучающийся должен владеть: основными методами оценки зависимостей и связей изучаемых данных
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы темы занятия:
1. Дайте понятие функциональной и корреляционной зависимостей?
2. Объяснить понятие корреляционная связь?
3. Чем отличается корреляционная зависимость от функциональной?
4. Какие существуют методы вычисления коэффициента корреляции?
5. Какова оценка силы связи?
6. Как понимать термин «прямая» и «обратная» корреляционная зависимость?
7. Что понимается под детерминированными, вероятностными и вероятностно-детерминированными системами?
8. Перечислите свойства корреляционной связи?
9. При каких условиях применяются параметрические и непараметрические методы расчета коэффициента корреляции?
10. При каких условиях используются методики расчета коэффициента корреляции Пирсона и Спирмена?
11. Как определяется репрезентативность и статистическая значимость коэффициента корреляции?
2. Практическая работа. Освоение основных методов оценки зависимостей и связей изучаемых данных.
3. Решение ситуационных задач.
1) Алгоритм разбора

1. Вычисление коэффициента корреляции методом квадратов.
Даны возраст матери и количество сцеженного и высосанного грудного молока.

Зависимость между возрастом матери и
количеством сцеженного и высосанного 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

Измерение корреляции между возрастом матери
и количеством сцеженного и высосанного грудного молока

Возраст матери, годы (x)	Количество молока, г(y)	d_x	d_y	d_x X d_y	d_x^2	d_y^2
15	110	–13,8	11	–151,8	190,44	121
18	110	–10,8	11	–118,8	116,64	121
21	115	–7,8	16	–124,8	60,84	256
24	110	–4,8	11	–52,8	23,04	121
27	105	–1,8	6	–10,8	3,24	36
30	90	1,2	–9	–10,8	1,44	81
33	95	4,2	–4	–16,8	17,64	16
39	90	.10,2	–9	–91,8	104,04	81
39	85	10,2	–14	–142,8	104,04	196
42	80	13,2	–19	–250,8	174,24	361
$\sum_x$=288 M_X=28,8	$\sum_y$=990 M_y=99	∑dx0	∑dy=0	∑= –972,0	∑=795,6	∑=1390

Для расчета коэффициента корреляции определяем средние величины M_x и M_y, затем находим отклонения каждой варианты от средней для ряда x ($d_x = x – M_x$) и для ряда y ($d_y = y – M_y$), полученные отклонения перемножаем (d_x x d_y) и суммируем, каждое отклонение возводим в квадрат и суммируем, по ряду x — Σd_x^2 и по ряду y — Σd_y^2.

Определяем коэффициент корреляции по формуле:

$$r_{xy} = \frac{\sum (d_x \times d_y)}{\sqrt{\sum d_x^2 \times \sum d_y^2}}$$

В нашем примере:

$$r_{xy} = \frac{-972,0}{\sqrt{795,6 \times 1390}} = \frac{-972,0}{\sqrt{1105884}} = \frac{-972,0}{1051,6} = -0,92$$

Коэффициент корреляции, равный –0,92, свидетельствует о наличии обратной, сильной связи между возрастом матери и количеством сцеженного и высосанного грудного молока. Для определения достоверности коэффициента корреляции вычисляем:

а) его ошибку:

$$m_r = \pm\sqrt{\frac{1 - r_{xy}^2}{n - 2}} \quad m_r = \pm\sqrt{\frac{1 - 0.85}{8}} = \pm\sqrt{\frac{0.15}{8}} = \pm 0,14$$

б) критерий достоверности:

$$t = \frac{r_{xy}}{m_r} \quad t = \frac{0,92}{0,14} = 6,6$$

Поскольку критерий t больше 3 коэффициент корреляции достоверен.

Таким образом, с увеличением возраста матери количество сцеженного и высосанного грудного молока статистически достоверно уменьшается

2. Вычисление коэффициента корреляции методом рангов

Зависимость между систолическим и диастолическим давлением

Дан уровень систолического и диастолического давления (в мм рт. ст.) у 12 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
110	70
125	80
120	80

Для вычисления коэффициента ранговой корреляции определяем порядковый номер (ранг), который занимает каждое значение систолического и диастолического давления.

При обозначении ранга начинают с меньшего (или большего) значения признака в обоих рядах. Так, например, значение систолического давления 105 мм рт. ст. является наименьшим и мы ставим ранг равный 1. Если значение признака встречается несколько раз ранги проставляются следующим образом: систолическое давление 110 мм рт. ст. встречается 3 раза, занимая по величине 2, 3, 4 места, поэтому порядковый номер в данном случае будет равен (2 + 3 + 4) : 3 = 3, т.е. против каждого значения систолического давления, равное 110 мм рт. ст., будет поставлен ранг равный 3, систолическое давление 115 мм рт. ст. встречается 2 раза и против каждого значения будет поставлен ранг (5 + 6) : 2 = 5,5 и т.д. Аналогично проставляются ранги и для значений диастолического давления.

Затем определяем разность между рангами в каждой строке, обозначив эту разность буквой d, возводим ее в квадрат.

Затем определяем разность между рангами в каждой строке, обозначив эту разность буквой d, возводим ее в квадрат.

Измерение корреляции между систолическим и диастолическим давлением

Систолическое давление (x)	Диастолическое давление (y)	Ранги		Разность рангов (d)	Квадрат разности рангов (d^2)
		x	y		
105	65	1	2	-1	1
115	70	5,5	5,5	0	0
115	65	5,5	2	3,5	12,25
110	65	3	2	1	1
110.	70	3	5,5	-2,5	6,25
120	75	8,5	9	-0,5	0,25
120	75	8,5	9	-0,5	0,25
120	70	8,5	5,5	3	9
125	75	11,5	9	2,5	6,25
110	70	3	5,5	-2,5	6,25
125	80	11,5	11,5	0	0

120	80	8,5	11,5	0	9

∑=51,5

Коэффициент ранговой корреляции определяется по формуле:

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \times \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

В нашем примере:

$$\rho_{xy} = 1 - \frac{6 \times 51{,}5}{12 \times 143} = 1 - \frac{309}{1716} = 1 - 0{,}18 = +0{,}82$$

Коэффициент корреляции, равный +0,82, свидетельствует о наличии прямой, сильной связи между систолическим и диастолическим давлением.

Для определения достоверности коэффициента корреляции вычисляем:

а) его ошибку:

$$m_\rho = \pm\sqrt{\frac{1 - \rho_{xy}{}^2}{n - 2}} \qquad m_\rho = \pm\sqrt{\frac{1 - 0{,}67}{10}} = \pm\sqrt{0{,}033} = \pm 0{,}18$$

б) критерий достоверности:

$$t = \frac{\rho_{xy}}{m_\rho} \quad t = \frac{0{,}82}{0{,}18} = 4{,}5$$

Поскольку критерий t больше 3, коэффициент корреляции достоверен.

Таким образом, между систолическим и диастолическим давлением существует прямая сильная корреляционная зависимость статистически достоверная

3) Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Задача

Определите характер и силу связи между загрязненностью воздуха рабочей зоны и частотой возникновения заболеваний органов дыхания, основываясь на данных таблицы. (методом квадратов)

Средний уровень загрязненности воздуха рабочей зоны в течение смены (в перерасчете на ПДК)	Абс число случаев временной нетрудоспособности в связи с болезнями органов дыхания (на 100 работающих)
0,5	30
0,8	28
1,0	32
1,2	46
1,5	42
2,0	50

Достоверны ли полученные результаты?

4. Задания для групповой работы.

Задача 1

Определите, существует ли зависимость между количеством детей в группах дошкольных учреждений и заболеваемостью ОРВИ среди них (см данные таблицы)? (методом рангов)

Количество детей	Кратность заболеваний ОРЗ (число заболеваний в месяц)
10	1
11	4
12	3
13	2
14	4
15	3
16	5
17	2
18	3
18	6

Достоверны ли полученные результаты?

Задача 2

Определить коэффициент корреляции методом рангов. Длина и масса тела у 7 мальчиков в возрасте 5 лет

Длина тела, см	Масса тела, кг
95	15
93	14
98	15
108	19
106	16
101	15
110	16

Достоверны ли полученные результаты?

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:

1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.

2). Ответить на вопросы для самоконтроля:

1. Дайте понятие функциональной и корреляционной зависимостей?
2. Объяснить понятие корреляционная связь?
3. Чем отличается корреляционная зависимость от функциональной?
4. Какие существуют методы вычисления коэффициента корреляции?
5. Какова оценка силы связи?
6. Как понимать термин «прямая» и «обратная» корреляционная зависимость?

7. Что понимается под детерминированными, вероятностными и вероятностно-детерминированными системами?
8. Перечислите свойства корреляционной связи?
9. При каких условиях применяются параметрические и непараметрические методы расчета коэффициента корреляции?
10. При каких условиях используются методики расчета коэффициента корреляции Пирсона и Спирмена?
11. Как определяется репрезентативность и статистическая значимость коэффициента корреляции?

3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1.Что понимают под результативным признаком?
1) признак, обуславливающий изменение другого, связанного с ним признака
2) признак, изменяющийся под действием другого, связанного с ним признака*
3) признак, который не изменяется под действием другого признака
4) признак, который вызывает следствие

2.Какое значение может принимать коэффициент корреляции?
1) от -1.99 до +1.99
2) от 0.00 до +0.99
3) от -0.99 до +0.99*
4) от -0.99 до 0.00

3.Что понимают под корреляционной связью?
1) связь, которая проявляется при большом числе наблюдений в виде определенной зависимости между средним значением результативного и факторного признаков*
2) связь, при которой определенному значению факторного признака соответствует одно и только одно значение результативного признака
3) связь, которая проявляется во всех случаях наблюдения и для каждой конкретной единицы исследуемой совокупности
4) связь, которая проявляется при большом числе наблюдений в виде определенной зависимости между средним значением двух результативных признаков

4.О чем говорит значение коэффициента корреляции, равное 0.2?
1) связь между признаками сильная
2) связь между признаками слабая*
3) связь между признаками полная
4) связь между признаками средняя

5. Проверка значимости коэффициента корреляции даст такие же результаты в регрессионном анализе при проверке:
1) Константы
2) Углового коэффициента*
3) Среднего арифметического
4) Стандартного отклонения

6.Как называется связь между признаками, при которой с увеличением значений одного признака происходит увеличение значений другого признака?
1) правосторонняя
2) левосторонняя
3) обратная
4) прямая*

7.Как записывается нулевая гипотеза проверке значимости коэффициента корреляции?

1) H_0: r = 0
2) H_0: r = ρ
3) H_0: $r_1 = r_2$
4) H_0: ρ = 0*

8.Значение коэффициента корреляции между двумя признаками равно 0,8. Охарактеризуйте данную связь.
1) обратная и сильная
2) прямая и средняя
3) обратная и средняя
4) прямая и сильная*

9.Какое условие должно соблюдаться при использовании коэффициента корреляции Пирсона?
1) объем выборки менее 10
2) по крайней мере, одна переменная должна быть количественной
3) наличие двух факторных и одного результативного признаков
4) линейность связи между переменными*

10.Что лежит в основе расчета коэффициента Спирмена?
1) разница между рангами для зависимой и независимой переменной*
2) разница между средними для зависимой и независимой переменной
3) ковариация
4) стандартное отклонение для зависимой и независимой переменной

11. При проведении корреляционного анализа необходимо учитывать следующие параметры:
1) направление связи между признаками, её силу и ошибку репрезентативности
2) направление связи между признаками, её силу, ошибку репрезентативности и величину коэффициента вариации
3) направление связи между признаками, её силу, ошибку репрезентативности и величину критерия достоверности *

12. При следующих условиях применяется только коэффициент ранговой корреляции:
1) когда нужны лишь ориентировочные данные о наличии связи *
2) когда ряды распределения величин взаимосвязанных признаков имеют только закрытые варианты
3) когда ряды распределения взаимосвязанных признаков имеют количественное выражение
4) когда ряды распределения взаимосвязанных признаков имеют открытые варианты *
5) когда ряды распределения имеют как количественные, так и атрибутивные признаки *
6) когда ряды распределения имеют только атрибутивные признаки *
7) когда нужны точные данные о наличии связи

13. Коэффициент корреляции по методу квадратов применяется при следующих условиях:
1) когда нужны лишь ориентировочные данные о наличии связи *
2) когда ряды распределения величины взаимосвязанных признаков имеют только закрытые варианты
3) когда ряды распределения взаимосвязанных признаков имеют количественное выражение *
4) когда ряды распределения взаимосвязанных признаков имеют открытые варианты
5) когда ряды распределения имеют как количественные, так и атрибутивные признаки
6) когда ряды распределения имеют только атрибутивные признаки
) когда нужны точные данные о наличии связи *

14. Между какими из ниже перечисленных признаков может устанавливаться корреляционная связь:

1) ростом и массой тела у детей *
2) содержанием кислорода в клетках крови и уровнем парциального давления кислорода в легких *
3) уровнем систолического и диастолического давления
4) частотой случаев хронических заболеваний и возрастом *

15. Коэффициент корреляции между уровнем шума и уровнем снижения слуха с учетом стажа у рабочих механосборочного цеха (r_{xy}) равен + 0,91. Установленная связь:
1) обратная и слабая
2) обратная и сильная
3) прямая и слабая
4) прямая и сильная *

16. Для оценки достоверности полученного значения коэффициента корреляции используют:
1) таблицы стандартных коэффициентов корреляции для разных степеней вероятности *
2) ошибку коэффициента корреляции *
3) оценку достоверности разности результатов статистического исследования

17. Сила связи между изучаемыми признаками (коэффициент корреляции) может находиться в пределах:
1) 0,0 - 1,0 *
2) 0,0 - 2,0
3) 0,0 - 3,0
4) 0,0 - бесконечность

Ответы: 1) 2; 2) 3; 3) 1; 4) 2; 5) 2; 6) 4; 7) 4; 8) 4; 9) 4; 10) 1; 11) 3; 12) 4,5,6; 13) 1,3,7; 14) 1,2,4; 15) 4; 16) 1,2;17) 1.

Рекомендуемая литература:
Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика: учебное пособие	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных [Электронный ресурс]	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко И.В.Жиров	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного статистического анализа данных в	Н.Н. Зубов, В.И. Кувакин	СПб.: Изд-во ООО "Литография Принт", 2017. – 348с.		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/81215

	медицине и фармации [Электронный ресурс]				
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

Раздел 4. Оценка зависимостей и связей статистических данных
Тема 4.2. Регрессионный анализ.
Цель занятия: Способствовать формированию системы теоретических знаний и практических навыков по регрессионному анализу.
Задачи: Научить применять регрессионный анализ и интерпретировать его результаты.
Обучающийся должен знать: Общие принципы регрессионного анализа.
Обучающийся должен уметь: Выбрать и применить адекватную методику регрессионного анализа.
Обучающийся должен владеть: методиками решения уравнений регрессии и оценки результатов регрессионного анализа
Самостоятельная аудиторная работа обучающихся по теме:
1. Ответить на вопросы темы занятия:
1. Что представляет собой корреляционное поле?
2. К чему сводится математическое решение уравнения линейной регрессии?
3. Чем достигается полная оценка взаимосвязи признаков?
4. Как оцениваются параметры уравнения регрессии?
5. Назовите причины, снижающие точность параметров уравнения регрессии?
6. Условия и область применения регрессионного анализа.
7. Что такое уравнение регрессионной зависимости ?
8. Что такое уравнение линейной регрессии?
9. Методика составления и проверки нулевой гипотезы.
10. Что такое регрессионная (корреляционная) диаграмма
2. Практическая работа. Освоение методов регрессионного анализа.
3. Решение ситуационных задач.
1) Алгоритм разбора.
Определить взаимосвязь между суточной потребностью в белке у 8–летних девочек и их весом.

Вес (кг), X	20	22	23	24	26
Потребность в белке (г), Y	62	66	62	75	75

Коэффициент регрессии – абсолютная величина, на которую в среднем изменяется признак при изменении другого признака на единицу.
1) нахождение коэффициент регрессии:
$R_{xy} = r_{xy} \times б_y / б_x$
$б = [\sum d^2 p/n-1 - (\sum dp/n)^2]^2$
$б_x = \pm 2{,}387$(кг)

$б_y = \pm 6,59$ (кг)
$R_{xy} = 0,87 \times 6,59 / 2,387 = 2,401$ (кг)
2) уравнение регрессии:
$a_0 = M_y - R_{xy} / M_x = 68\ 2.401/23.2 = 12,2968$
3) Нахождение теоретических значений «у»
$y = a_0 + Rx/y \times X$

a_0	Rx/y	x	yi
12,2968	2,401	20	60,3168
		22	65,1188
		23	67,5198
		25	72,3212
		26	74,7228

4) Построение шкалы регрессии и ее графическое изображение
Сигма регрессии
$б_{xy} = [1 - r_{xy}^2]^2$
$б_{xy} = \pm 2,9$ кг
Вывод: согласно коэффициенту регрессии, при изменении среднего веса 8 –
летних девочек на 1 кг суточная потребность в белке будет изменяться на 2,401± 2,9*кг*

3) Задачи для самостоятельного разбора на занятии

Определить взаимосвязь между уровнем загрязнения атмосферного воздуха и частотой распространенности бронхиальной астмы среди взрослого населения

Коэффициент загрязненности атмосферного воздуха	70,58	86,85	92,60	96,45	98,94
Уровень распространенности бронхиальной астмы (‰)	8,91	11,70	11,93	12,05	12,45

4. Задания для групповой работы.

Задача 1
Определить взаимосвязь между длиной тела и массой тела.

Длина тела, см	Масса тела, кг
95	15
93	14
98	15
108	19
106	16
101	15
110	16

Задача 2

Определить взаимосвязь между возрастом матери и
количеством сцеженного и высосанного грудного молока

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

Самостоятельная внеаудиторная работа обучающихся по теме:
1). Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием рекомендуемой учебной литературы.
2). Ответить на вопросы для самоконтроля:
1. Что представляет собой корреляционное поле?
2. К чему сводится математическое решение уравнения линейной регрессии?
3. Чем достигается полная оценка взаимосвязи признаков?
4. Как оцениваются параметры уравнения регрессии?
5. Назовите причины, снижающие точность параметров уравнения регрессии?
6. Условия и область применения регрессионного анализа.
7. Что такое уравнение регрессионной зависимости ?
8. Что такое уравнение линейной регрессии?
9. Методика составления и проверки нулевой гипотезы.
10. Что такое регрессионная (корреляционная) диаграмма
3). Проверить свои знания с использованием тестового контроля:

1. Если коэффициент регрессии (b) в регрессионном анализе положительный, то коэффициент корреляции будет:

1) 0
2) Отрицательный
3) Положительный*

4) 1

2. Какое направление имеет облако точек на графике корреляционного поля, если связь между признаками отрицательная?

1) из левого верхнего угла в правый верхний угол
2) из левого нижнего угла в правый верхний угол
3) из левого верхнего угла в нижний правый угол*
4) из левого нижнего угла в верхний левый угол

3. В регрессионном анализе b = 0.40, это значит, что:

1) При увеличении *x* на единицу *y* увеличивается на 0.40*
2) Значение p при тестировании *x* и *y* равно 0.40
3) Увеличение *x* на 0.40 дает увеличение *y* на единицу
4) Корреляция между *x* и *y* равна 0.40

4. В регрессионном анализе предсказанные значения - это:

1) Значения *y*, которые расположены на линии*
2) Отклонения значений от линии
3) Сумма квадратов для регрессии
4) Остатки

5. Два коэффициента (a и b) в простой регрессионной модели называются:

1) Константа и остатки
2) Угловой коэффициент и градиент оцененной линии
3) Коэффициенты регрессии и корреляции
4) Константа и угловой коэффициент*

6. Регрессионный анализ позволяет:

1) Установить достоверность различия между показателями
2) Устранить неоднородность сравниваемых групп
3) Определить взаимосвязь между признаками без измерения ее величины
4) Дать количественную оценку взаимосвязи между признаками*
5) Оценить динамику явления

Ответы: 1) 3; 2) 3; 3) 1; 4) 1; 5) 4; 6) 4.

Рекомендуемая литература:

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Введение в анализ данных: учебник и практикум [Электронный ресурс]	Миркин Б.Г.	Москва: Юрайт, 2017. - 174 с.		Режим доступа: https://biblio-online.ru/book/46A41F93-BC46-401CA30E-27C0FB60B9DE
2	Медицинская информатика: учебник	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2019. - 528 с.	25	
3	Информатика и медицинская статистика:	ред. Г. Н. Царик	М. : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - 304 с	1	

	учебное пособие				

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год, место издания	Кол-во экземпляров в библиотеке	Наличие в ЭБС
1	2	3	4	5	6
1	Применение методов статистического анализа для изучения общественного здоровья и здравоохранения: учебное пособие. 4изд., перераб. и доп. [Электронный ресурс]	под ред. Кучеренко В.З.	М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
2	Основы высшей математики и математической статистики [Электронный ресурс]	И. В. Павлушков	2-е изд., испр. - Электрон. текстовые дан. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. - 432 с.		ЭБС Консультант врача Режим доступа: http://www.rosmedlib.ru
3	Методы статистической обработки медицинских данных [Электронный ресурс]	А.Г. Кочетов О.В. Лянг В.П. Масенко И.В.Жиров	М.: РКНПК, 2012.		Режим доступа: https://docplayer.ru/26902199-Metody-statisticheskogo-analiza-medicinskih-dannyh.html
4	Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA [Электронный ресурс]	О. Ю. Ребров	М., 2005: 305 с.		Режим доступа: https://cyberleninka.ru/.../osnovnye-voprosy-statisticheskogo-**analiza**-v-meditsinskih-issledovaniyah.pdf
5	Методы многомерного	Н.Н. Зубов,	СПб.: Изд-во ООО		Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/215/8

	статистического анализа данных в медицине и фармации [Электронный ресурс]	В.И. Кувакин	"Литография Принт", 2017. – 348с.		1215
6	Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие [Электронный ресурс]	А Ю. Козлов	М.: ИНФРА-М, 2014. - 320 с		Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=429722

Составитель: / Петров Б.А./

Зав. кафедрой / Петров Б.А./

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

Кафедра общественного здоровья и здравоохранения
с курсом экономики и управления

Приложение Б к рабочей программе дисциплины (модуля)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине (модулю)
«Основные методы статистического анализа»

Область науки: 3. Медицинские науки.
Группа научных специальностей: 3.1. Клиническая медицина.
Научная специальность: 3.1.20. Кардиология.
Направленность (профиль): Кардиология.
Форма обучения очная.

1. Типовые контрольные задания и иные материалы
1.1. Примерные вопросы к зачету, критерии оценки

1.Определение статистики
2.Медицинская статистика её разделы и задачи
3.Понятие статистической совокупности
4.Понятие единицы наблюдения
5.Генеральная и выборочная совокупность, ее свойства
6.Учетные признаки, их классификация по характеру и роли в совокупности
7. Виды статистических совокупностей;
8.Виды учетных признаков, шкалы;
9.Понятие распределения, виды распределений;
10.Статистическая гипотеза.
11.Описание выборочных величин.
12.Виды распределений.
13.Параметры распределения значений изучаемого признака в совокупности.
14.Оценка нормальности распределения.
15. Определение выборочной средней и вариабельности количественных данных.
16. Описание качественных данных: частота, относительные величины.
17. Репрезентативность количественных и качественных выборочных данных.
18. Общее определение ошибки репрезентативности и доверительных интервалов.
19. Понятие стандартной ошибки выборочной средней, ошибки репрезентативности выборочной относительной величины, расчет доверительных интервалов.
20.Виды наблюдения.
21.Формирование выборочной совокупности.
22. Представление количественных и качественных данных.
23. Понятие динамического ряда. Виды динамических рядов. Выравнивание динамического ряда.
24.Вариационный ряд. Параметры вариационного ряда.
25.Понятие о мощности статистического теста.
26. Вычисление необходимого объема выборки.
27. Графическое представление данных – виды таблиц и диаграмм.
28. Параметрические и непараметрические методы.

29. Условия применения критериев сравнения.

30. Выбор критерия сравнения в зависимости от характера распределения показателя в сравниваемых выборках.

31. Критерии: Стьюдента, Манна-Уитни, Вилкоксона.

32. Выбор критерия сравнения. Критерий Хи-квадрат. Точный критерий Фишера.

33. Понятие функциональной и корреляционной зависимостей.

34. Свойства корреляционной связи.

35. Коэффициент корреляции. Параметрические и непараметрические методы расчета коэффициента корреляции. Методики расчета коэффициента корреляции Пирсона, Спирмена.

36. Репрезентативность и статистическая значимость коэффициента корреляции.

37. Понятие факторного анализа.

38. Скрытые (латентные) переменные.

39. Метод главных компонент.

40. Параметры динамического ряда: абсолютный прирост, темп прироста, значение 1% прироста, темп роста.

41. Регрессия. Оценка адекватности и интерпретация регрессионной модели. Моделирование структурными уравнениями.

Критерии оценки зачетного собеседования:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

1.2. Примерные вопросы к устному опросу, собеседованию текущего контроля, критерии оценки

1. В чем заключается главная задача описательной статистики?
2. Перечислите группы описательной статистики?
3. Наиболее часто употребляемые критерии проверки гипотезы о законе распределения?
4. Назовите основные типы распределений признаков?
5. В каких случаях используется параметрический и непараметрический принципы статистической обработки?
6. Какие показатели свидетельствуют о нормальности распределения признака?
7. Для чего предназначено стандартное отклонение?
8. Дайте определение средней величины
9. Какие требования предъявляются при работе со средними величинами?
10. Дайте определение вариационного ряда
11. Назовите основные элементы вариационного ряда
12. Виды вариационных рядов
13. Правила построения вариационного сгруппированного ряда
14. Как определяется средняя арифметическая простая?
15. Как определяется средняя арифметическая взвешенная?
16. Определение средней арифметической способом моментов
17. Назовите критерии разнообразия признака вариационного ряда
18. Что такое среднее квадратическое отклонение и его значение?
19. Роль коэффициента вариации и его применение?

20. Что такое средняя ошибка средней арифметической, ее определение и применение?
21. Как определяется достоверность различий средних величин, для каких целей?
22. Как рассчитать ошибку репрезентативности?
23. Можно ли на основании абсолютных данных провести статистический анализ того или иного явления?
24. Что такое относительные величины, общая методика их расчета?
25. Применение относительных величин в практике здравоохранения.
26. Какие различают виды относительных величин?
27. Что такое экстенсивный показатель и какова методика его расчета?
28. Что такое интенсивный показатель и какова методика расчета этого показателя?
29. Что такое показатель соотношения, как рассчитать показатель соотношения, его отличие от интенсивного показателя?
30. Что такое показатель наглядности и как его рассчитать?
31. Способы формирования выборочной совокупности?
32. Как рассчитывается необходимая численность выборки?
33. Назовите виды статистического наблюдения?
34. С какой целью составляются таблицы сопряженности?
35. Что понимается под мощностью статистического теста?
36. Перечислите параметры вариационного ряда?
37. Как рассчитывается необходимая численность выборки?
38. Виды и правила построения статистических таблиц?
39. Виды графических изображений?
40. В чем заключается главная задача описательной статистики?
41. Перечислите группы описательной статистики?
42. Наиболее часто употребляемые критерии проверки гипотезы о законе распределения?
43. Назовите основные типы распределений признаков?
44. В каких случаях используется параметрический и непараметрический принципы статистической обработки?
45. Какие показатели свидетельствуют о нормальности распределения признака?
46. Для чего предназначено стандартное отклонение?
47. Дайте определение средней величины
48. Какие требования предъявляются при работе со средними величинами?
49. Дайте определение вариационного ряда
50. Назовите основные элементы вариационного ряда
51. Виды вариационных рядов
52. Правила построения вариационного сгруппированного ряда
53. Как определяется средняя арифметическая простая?
54. Как определяется средняя арифметическая взвешенная?
55. Определение средней арифметической способом моментов
56. Назовите критерии разнообразия признака вариационного ряда
57. Что такое среднее квадратическое отклонение и его значение?
58. Роль коэффициента вариации и его применение?
59. Что такое средняя ошибка средней арифметической, ее определение и применение?
60. Как определяется достоверность различий средних величин, для каких целей?
61. Как рассчитать ошибку репрезентативности?
62. Можно ли на основании абсолютных данных провести статистический анализ того или иного явления?
63. Что такое относительные величины, общая методика их расчета?
64. Применение относительных величин в практике здравоохранения.
65. Какие различают виды относительных величин?
66. Что такое экстенсивный показатель и какова методика его расчета?
67. Что такое интенсивный показатель и какова методика расчета этого показателя?

68. Что такое показатель соотношения, как рассчитать показатель соотношения, его отличие от интенсивного показателя?
69. Что такое показатель наглядности и как его рассчитать?
70. Динамические ряды: определение?
71. Назовите типы динамических рядов?
72. Перечислите способы выравнивания динамического ряда?
73. Когда применяется расчет скользящей средней?
74. Какие показатели используются при анализе динамических рядов, их определение и методика расчета?
75. Назовите условия применения критериев сравнения - Стьюдента, Манна-Уитни, Вилкоксона?
76. Назовите условия применения критериев сравнения - критерий Хи-квадрат, Z-критерий, точный критерий Фишера?
77. Что такое метод стандартизации?
78. Являются ли стандартизованные показатели истинными или условными.
79. Случаи применения метода стандартизации.
80. Что такое стандартизованные показатели?
81. Из каких этапов состоит прямой метод стандартизации?
82. Дайте понятие косвенного метода стандартизации, назовите его этапы
83. Дайте понятие обратного метода стандартизации, назовите его этапы
84. Дайте понятие функциональной и корреляционной зависимостей?
85. Объяснить понятие корреляционная связь?
86. Чем отличается корреляционная зависимость от функциональной?
87. Какие существуют методы вычисления коэффициента корреляции?
88. Какова оценка силы связи?
89. Как понимать термин «прямая» и «обратная» корреляционная зависимость?
90. Что понимается под детерминированными, вероятностными и вероятностно-детерминированными системами?
91. Перечислите свойства корреляционной связи?
92. При каких условиях применяются параметрические и непараметрические методы расчета коэффициента корреляции?
93. При каких условиях используются методики расчета коэффициента корреляции Пирсона и Спирмена?
94. Как определяется репрезентативность и статистическая значимость коэффициента корреляции?
95. Что представляет собой корреляционное поле?
96. К чему сводится математическое решение уравнения линейной регрессии?
97. Как оцениваются параметры уравнения регрессии?
98. Условия и область применения регрессионного анализа.
99. Что такое уравнение регрессионной зависимости?
100. Что такое уравнение линейной регрессии?

Критерии оценки устного собеседования в рамках текущего контроля

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, усвоил основную и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой; усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении ситуационных заданий, безошибочно ответил на основной и дополнительные вопросы на зачете.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся если он обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки при ответе на

основной и дополнительные вопросы; не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной организации без дополнительных занятий по дисциплине.

1.3. Тестовые задания (разноуровневые) для текущего контроля и промежуточной аттестации, критерии оценки

1 уровень:

1. Под статистикой понимают:

1) самостоятельную общественную науку, изучающую количественную сторону массовых общественных явлений в неразрывной связи с их качественной стороной *

2) научную дисциплину по сбору, обработке и хранению информации, характеризующую количественные закономерности общественных явлений

3) научную дисциплину, объединяющую математические методы, применяемые при сборе, обработке и анализе информации

2. Под медицинской статистикой понимают отрасль статистики, включающую :

1) статистические методы по изучению здоровья населения

2) совокупность статистических методов, необходимых для анализа деятельности ЛПУ

3) совокупность статистических методов по изучению здоровья населения и факторов, влияющих на него, а также вопросов, связанных с медициной и здравоохранением *

4) статистические методы по изучению и совершенствованию управления в учреждениях здравоохранения

3. На каком этапе статистического исследования создаются макеты статистических таблиц:

1) при составлении плана и программы исследований*

2) на этапе сбора материала

3) на этапе статистической обработки материалов

4) при проведении анализа результатов

4. Количественная репрезентативность выборочной совокупности обеспечивается за счет:

1) десятипроцентной выборки из генеральной совокупности

2) двадцатипроцентной выборки

3) выборки, включающей достаточное число наблюдений (рассчитывается по специальным формулам)*

5. Какая из нижеприведенных совокупностей будет являться качественно репрезентативной при изучении влияния учебного процесса на состояние здоровья студентов КГМУ:

1) выборка студентов всех курсов всех факультетов*

2) совокупность студентов 6 курса лечебного факультета, как самого многочисленного факультета в академии

3) выборка студентов самого многочисленного (лечебного) факультета, но обучающихся на разных курсах

6. Какую диаграмму лучше использовать для отображения десяти значений дискретного признака?

1) гистограмму

2) круговую диаграмму

3) столбиковую диаграмму

4) полигон*

7.Что понимают под верхней границей интервала группировки?

1) наибольшее значение признака в интервале*
2) наименьшее значение признака в интервале
3) среднее значение признака в интервале
4) медианное значение признака в интервале

8. Что понимают под вариацией признака?
1) количественное различие значений одного и того же признака у отдельных единиц совокупности*
2) количественная схожесть значений одного и того же признака у отдельных единиц совокупности
3) повторяемости событий с достаточно высокой степенью вероятности
4) различия в числе постоянно действующих или случайных причин

9. .Как называется мера, которая делит ранжированный ряд на две равные части?
1) медиана*
2) средняя арифметическая
3) мода
4) средняя гармоническая

10. Что используют для описания номинальных данных?
1) среднюю арифметическую
2) относительную частоту*
3) моду
4) среднюю геометрическую

11. Что понимают под вторичным вариационным рядом?
1) несистематизированное изображение значений признака
2) неранжированные значения измеренного признака
3) упорядоченный ряд значений признака*
4) ряд с неразложимыми значениями

12. Какой способ трансформации используется для нормализации данных, смещенных вправо?
1) Первичную аппроксимацию
2) Возведение в третью степень
3) Возведение во вторую степень
4) Использование натурального логарифма*

13. Какой вид асимметричного распределения наблюдается, если коэффициент эксцесса больше нуля?
1) Правостороннее
2) Левостороннее
3) Плосковершинное
4) Островершинное*

14. Что понимают под качественной репрезентативностью?
1) Достаточное количество наблюдений в выборке
2) Структурное соответствие выборочной и генеральной совокупностей*
3) Отсутствие случайных ошибок в выборке
4) Отсутствие систематических ошибок в выборке

15. Чему равно стандартное отклонение (s), если ошибка средней арифметической (m) =1, а количество наблюдений (n) = 9?

1) 9
2) 1
3) 3*
4) 6

16. Какому значению соответствует 16-й процентиль при нормальном распределении данных?

1) Среднее арифметическое минус два стандартных отклонения
2) Среднее арифметическое минус одно стандартное отклонение*
3) Среднее арифметическое плюс два стандартных отклонения
4) Среднее арифметическое плюс одно стандартное отклонение

17. Для описания данных, имеющих асимметричное распределение, используют:

1) Среднюю арифметическую
2) Медиану*
3) Коэффициент вариации
4) Ошибку средней арифметической

18. Что понимают под ошибкой регистрации?

1) Неправильно измеренное значение показателя*
2) Отбор наблюдений проводится из разнородных групп
3) Неслучайный отбор наблюдений из генеральной совокупности
4) Небольшое количество наблюдений в выборке

19. В чем заключается смысл доверительного интервала для средней генеральной совокупности?

1) На сколько средняя выборочной совокупности отличается от средней генеральной совокупности.
2) С заданной вероятностью можно узнать разницу между средними двух выборочных совокупностей.
3) Показывает интервал, в котором находится средняя выборочной совокупности с заданной вероятностью.
4) Точно не известно чему равна средняя генеральной совокупности, но можно с заданной вероятностью указать интервал, в котором она находится*.

20. Какой параметр используется для описания нормального распределения?

1) Размах вариации
2) Коэффициент вариации
3) Стандартное отклонение*
4) Межквартильный размах

2 уровень:

1. Найдите соответствие между степенью вероятности безошибочного прогноза (Р) и значением критерия Стьюдента (t) (n >30)**:**

1.P = 50,0%
2.P = 68,3%
3.P = 95,5%
4.P = 99,7% и более

A. t = 3,0 и более
B. t = 2,0
C. t = 1,0
D. 0

Ответ: 1-D 2-C 3-B 4-A

2. Укажите последовательность проведения статистического исследования:
1.сбор материала
2.составление плана и программы исследований
3.статистическая обработка данных
4.определение цели и задач исследования
5.анализ и выводы
A. Этап 1
Б. Этап 2
C. Этап 3
D. Этап 4
E. Этап 5
Ответ: 1-C 2-Б 3- D 4-A 5-E

3. Укажите последовательность этапов вычисления стандартизованных показателей прямым методом:
1.выбор стандарта
2.расчет «ожидаемых» чисел
3.расчет общих и погрупповых интенсивныхпоказателей
4.сравнениеобщих интенсивных и стандартизованных показателей
5.расчет общих стандартизованных показателей
A. Этап 1
Б. Этап 2
C. Этап 3
D. Этап 4
E. Этап 5
Ответ: 1-Б 2-C 3-A 4-E 5-D

4. В какую таблицу может быть сведена информация, представленная в виде следующих признаков (укажите соответствие):
1.групповая
2.комбинационная
3.простая
4.смешанная
A. только одно подлежащее
Б. подлежащее и взаимосвязанные между собой сказуемые
C. подлежащее и два сказуемых, которые не связаны друг с другом
D. 0
Ответ: 1-C 2-Б 3-C 4-D

5. Найдите соответствие между степенью вероятности безошибочного прогноза (Р) и значением критерия Стьюдента (t) (n >30):

1. P = 50,0%	а) t = 1,0 *
2. P = 68,3% *	б) t = 2,0 * *
3. P = 95,5% * *	в) t = 3,0 и более * * *
4. P = 99,7% и более * * *	

3 уровень:
1. При анализе зависимости уровней распространенности болезней органов дыхания среди населения трех городов от степени загрязненности атмосферного воздуха городской среды вредными

химическими веществами путем расчета коэффициента корреляции (r) и коэффициента достоверности коэффициента корреляции (t) были получены следующие данные:
1.Город А: r =0,125 t =2,7

2.Город Б: r = 0,887 t =4,2

3.Город В: r = 0,350 t =1,7

Указать в каком городе отмечается статистически значимая связь между уровнем распространенности болезней органов дыхания и степенью загрязненности атмосферного воздуха.
Ответ: 2.

2. Обследуются на пепсин две группы: 49 больных гипертиреозом и 50 здоровых людей. Укажите по каким формулам можно определить, достоверны ли различия в уровне пепсина в желудочном соке больных гипертиреозом и здоровых лиц:

1. $m_P = \sqrt{\frac{Pq}{n}}$ 2. $\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma d^2 p}{n}}$ 3. $t = \frac{P_1 - P_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$ 4. $t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$

Ответ: 4

3. Для анализа деятельности отдела гигиены питания Центра гигиены и эпидемиологии с годовых отчетных документов взяли сведения о среднегодовой численности населения, количество врачей по гигиене питания, количество зарегистрированных случаев пищевых отравлений (всего, и по отдельным видам) и количество лабораторных исследований.

Отношение каких данных соответствует понятию показатель экстенсивности?
1) Количество пищевых отравлений по отдельным видам от общего количества зарегистрированных случаев пищевых отравлений.
2) Число врачей по гигиене питания к среднегодовой численности населения.
3) Количество пищевых отравлений к среднегодовой численности населения.
4) Среднегодовая численность населения к количеству врачей по гигиене питания.
5) Количество лабораторных исследований к среднегодовой численности населения.

Ответ: 1.

Критерии оценки тестовых заданий:
«зачтено» - не менее 71 балла правильных ответов;
«не зачтено» - 70 баллов и менее правильных ответов.

1.4. Примерные ситуационные задачи, критерии оценки

1. С помощью критерия Вилкоксона определить эффективность применения нового препарата по сравнению с традиционным препаратом. Критерием эффективности является снижение уровня холестерина в сыворотке крови (см. таблицу).

Уровень холестерина в сыворотке крови (усл. ед.)	
Традиционный препарат	Новый препарат
10,5	8,2
11,2	9,7
10,8	9,0
10,0	9,4
11,00	8,3
10,0	7,8
12,0	10,2
11,8	11,0

12,4	11,8
14,0	12,3

2. Определить достоверность увеличения уровня фермента ASTв сыворотке крови после приема препарата М (см. таблицу).

Больные	Уровень AST (усл. ед.)	
	До приема	После приема
А	1,5	1,8
Б	0,8	2,0
В	1,1	1,9
Г	1,2	1,25
Д	1,1	1,6
Е	1,0	1,4
Ж	1,2	1,5
З	1,3	1,9
И	0,9	1,0
К	1,3	1,7

3. Определить связь между комплексным показателем качества питьевой воды и заболеваемостью населения аллергическим дерматитом (см. таблицу).

Комплексный показатель качества питьевой воды ($К_{вода}$)	Всего населения (тыс. чел.)	Не болели	Болели
2,18 2,87 3,05 3,97	20500 23450 18800 15985	15800 17600 7988 5300	4700 5850 10812 10685
В с е г о	78735	46688	32047

Критерии оценки решения ситуационных задач:

«зачтено» - обучающийся решил задачу в соответствии с алгоритмом, дал полные и точные ответы на все вопросы задачи, представил комплексную оценку предложенной ситуации, сделал выводы, привел дополнительные аргументы, продемонстрировал знание теоретического материала с учетом междисциплинарных связей, нормативно-правовых актов; предложил альтернативные варианты решения проблемы;

«не зачтено» - обучающийся не смог логично сформулировать ответы на вопросы задачи, сделать выводы, привести дополнительные примеры на основе принципа межпредметных связей, продемонстрировал неверную оценку ситуации.

1.5. Примерный перечень практических навыков, критерии оценки.

- составление программы статистического исследования.
- формирование выборочной совокупности;
- оценка нормальности распределения, проведению определения выборочной средней и вариабельности количественных данных, описанию качественных данных, определению репрезентативности количественных и качественных выборочных данных, ошибки репрезентативности и доверительных интервалов;

- определение необходимого объема выборки, правильному представлению статистических данных в графическом и табличном форматах

- применению критерий сравнения при анализе количественных и качественных данных;
- применение методов оценки зависимостей и связей изучаемых данных;

- применение методов классификации данных;
- применение методов факторного анализа;
- применение динамических рядов при статистическом анализе;

- оценка параметров уравнения регрессии;

- анализ, обобщение и публичное представление результатов выполненных научных исследований.

Критерии оценки практических навыков:

«зачтено» - обучающийся обладает теоретическими знаниями и владеет методикой выполнения практических навыков, демонстрирует их выполнение, в случае ошибки может исправить при коррекции их преподавателем;

«не зачтено» - обучающийся не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

2.1. Методика проведения тестирования

Целью этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме тестирования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения знаний, умений, навыков в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которых направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии. В случае проведения тестирования на компьютерах время и место проведения тестирования преподаватели кафедры согласуют с информационно-вычислительным центром и доводят до сведения обучающихся.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк тестовых заданий. Преподаватели кафедры разрабатывают задания для тестового этапа промежуточной аттестации, утверждают их на заседании кафедры и передают в информационно-вычислительный центр в электронном виде вместе с копией рецензии. Минимальное количество тестов, составляющих фонд тестовых заданий, рассчитывают по формуле: трудоемкость дисциплины в з.е. умножить на 50.

Тесты включают в себя задания 3-х уровней:
- ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)
- ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)
- ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)

Соотношение заданий разных уровней и присуждаемые баллы

	Вид промежуточной аттестации
	зачет
Количество ТЗ 1 уровня (выбрать все правильные ответы)	18
Кол-во баллов за правильный ответ	2
Всего баллов	**36**
Количество ТЗ 2 уровня (соответствие, последовательность)	8
Кол-во баллов за правильный ответ	4
Всего баллов	**32**
Количество ТЗ 3 уровня (ситуационная задача)	4
Кол-во баллов за правильный ответ	8
Всего баллов	**32**
Всего тестовых заданий	**30**
Итого баллов	**100**
Мин. количество баллов для аттестации	71

Описание проведения процедуры:

Тестирование является обязательным этапом зачёта независимо от результатов текущего контроля успеваемости. Тестирование может проводиться на компьютере или на бумажном носителе.

Тестирование на бумажном носителе:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания обучающийся должен выбрать правильные ответы на тестовые задания в установленное преподавателем время.

Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

Тестирование на компьютерах:

Для проведения тестирования используется программа INDIGO. Обучающемуся предлагается выполнить 30 тестовых заданий разного уровня сложности на зачете. Время, отводимое на тестирование, составляет не более одного академического часа на зачете.

Результаты процедуры:

Результаты тестирования на компьютере или бумажном носителе имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам тестирования являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за тестирование обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

2.2. Методика проведения устного собеседования

Целью процедуры промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме устного собеседования, является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) в соответствии с расписанием учебных занятий. Отделом подготовки кадров высшей квалификации может быть составлен индивидуальный график прохождения промежуточной аттестации для обучающегося при наличии определенных обстоятельств.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль), как правило, проводящий занятия лекционного типа.

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки знаний, умений, навыков. Банк оценочных материалов включает вопросы, как правило, открытого типа, перечень тем, выносимых на опрос, типовые задания. Из банка оценочных материалов формируются печатные бланки индивидуальных заданий (билеты). Количество вопросов, их вид (открытые или закрытые) в бланке индивидуального задания определяется преподавателем самостоятельно.

Описание проведения процедуры:

Каждому обучающемуся, принимающему участие в процедуре, преподавателем выдается бланк индивидуального задания. После получения бланка индивидуального задания и подготовки ответов обучающийся должен в меру имеющихся знаний, умений, навыков, сформированности компетенции дать устные развернутые ответы на поставленные в задании вопросы и задания в установленное преподавателем время. Продолжительность проведения процедуры определяется преподавателем самостоятельно, исходя из сложности индивидуальных заданий, количества вопросов, объема оцениваемого учебного материала, общей трудоемкости изучаемой дисциплины (модуля) и других факторов.

Собеседование может проводиться по вопросам билета и (или) по ситуационной(ым) задаче(ам). Результат собеседования определяется при промежуточной аттестации в форме зачёта – оценками «зачтено», «не зачтено».

Результаты процедуры:

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачетные книжки обучающихся и зачётные ведомости и представляются в отдел подготовки кадров высшей квалификации.

По результатам проведения процедуры оценивания преподавателем делается вывод о результатах промежуточной аттестации по дисциплине.

2.3. Методика проведения приема практических навыков

Цель этапа промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), проводимой в форме приема практических навыков является оценка уровня приобретения обучающимся умений, навыков и сформированности компетенций в результате изучения учебной дисциплины (части дисциплины).

Локальные нормативные акты, регламентирующие проведение процедуры:

Проведение промежуточной аттестации обучающихся регламентируется Порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Субъекты, на которые направлена процедура:

Процедура оценивания должна охватывать всех обучающихся, осваивающих дисциплину (модуль). В случае, если обучающийся не проходил процедуру без уважительных причин, то он считается имеющим академическую задолженность.

Период проведения процедуры:

Процедура оценивания проводится по окончании изучения дисциплины (модуля) на последнем занятии по дисциплине (модулю), или в день проведения собеседования, или может быть совмещена с экзаменационным собеседованием по усмотрению кафедры.

Требования к помещениям и материально-техническим средствам для проведения процедуры:

Требования к аудитории для проведения процедуры и необходимость применения специализированных материально-технических средств определяются преподавателем.

Требования к кадровому обеспечению проведения процедуры:

Процедуру проводит преподаватель, ведущий дисциплину (модуль).

Требования к банку оценочных средств:

До начала проведения процедуры преподавателем подготавливается необходимый банк оценочных материалов для оценки умений и навыков. Банк оценочных материалов включает перечень практических навыков, которые должен освоить обучающийся для будущей профессиональной деятельности.

Описание проведения процедуры:

Оценка уровня освоения практических умений и навыков может осуществляться на основании положительных результатов текущего контроля при условии обязательного посещения всех занятий семинарского типа.

Для прохождения этапа проверки уровня освоения практических навыков обучающийся должен овладеть всеми практическими умениями и навыками, предусмотренными программой дисциплины (модуля).

Результаты процедуры:

Результаты проверки уровня освоения практических умений и навыков имеют качественную оценку «зачтено» – «не зачтено». Оценки «зачтено» по результатам проверки уровня освоения практических умений и навыков являются основанием для допуска обучающихся к собеседованию. При получении оценки «не зачтено» за освоение практических умений и навыков обучающийся к собеседованию не допускается и по результатам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «не зачтено».

Результаты проведения процедуры в обязательном порядке проставляются преподавателем в зачётные ведомости в соответствующую графу.

Составитель: / Петров Б.А. /

Зав. кафедрой / Петров Б.А. /