



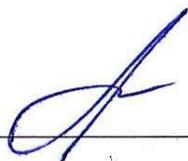
## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

<b>Дисциплина</b>	Биостатистика
<b>Код дисциплины</b>	Biostat 2203
<b>ОП</b>	6B10111 «Общественное здоровье»
<b>Объем учебных часов/кредитов</b>	150/5
<b>Курс и семестр изучения</b>	2/3
<b>Объем самостоятельной работы</b>	100 часов

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся разработаны в соответствии с рабочей программой дисциплины (силлабусом) «Биостатистика» и обсуждены на заседании кафедры

Протокол № 12 от «26» 05 2023 г.

Зав. кафедрой, к.ф.-м.н., асс.проф. \_\_\_\_\_



Иванова М.Б.

1. **Тема:** История развития биостатистики.
2. **Цель:** изучение становления и развития биостатистики как науки, определение ее роли в системе здравоохранения.
3. **Задания:** найти и изучить информацию по следующим вопросам:
  - история возникновения и развития биостатистики;
  - этапы развития биостатистики и их общая характеристика;
  - основные представители каждого этапа развития биостатистики;
  - роль биостатистики в медицинском образовании и работе практикующего врача.
4. **Форма выполнения/оценивания:** логическая схема базы знаний
5. **Критерии выполнения:**

Логическая схема базы знаний 1		20-18	17-14	13-10	<10
1	целевая и смысловая значимость элементов и связей и их иерархическое расположение в пространстве схемы (например, основные, вспомогательные, обратные и т.д.);	10-10	10-10	8-6	<6
2	простота схематического представления (выражается в минимизации количества элементов и их связей в схеме);	5-4	4-2	5-4	<4
3	наглядность схемы (использование средств графики, форм изображения, цветовых отличий и т.д.)	5-4	3-2	-	-

6. **Срок сдачи:** 2-7 недели

7. **Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо, 2013.

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

8. **Контроль:**

1. Каковы основные этапы становления биостатистики?
2. Какова роль ученых Ф. Гальтона, К. Пирсона, Р. Фишера в развитии биометрии?
3. Какова роль биостатистики в системе здравоохранения?

## ТЕМА 2

1. **Тема:** Построение интервального вариационного ряда.

2. **Цель:** формирование навыков работы со статистическими совокупностями.

3. **Задания:**

1. Студенты решали контрольную работу, состоящую из 6 заданий. Количество решённых задач каждым студентом:

2; 4; 5; 2; 4; 3; 6; 3; 4; 3; 4; 2; 2; 2; 4; 3; 3; 1; 2; 5; 2; 6; 5; 4; 4; 1; 3; 2; 4; 4; 2; 4; 5; 4; 3; 4; 4; 3; 5; 5; 1; 4; 4; 6; 2; 5; 5; 4; 0; 4; 5; 1; 4; 3; 4; 3; 3; 3; 4; 2; 4; 3; 5; 2; 1; 4; 4; 3; 4; 3; 2; 3; 1; 3; 1; 3; 3; 4; 5; 3; 3; 5; 4; 4; 5; 4; 6; 4; 2; 3; 5; 4; 3; 3; 3; 5; 4; 3; 4; 2; 4; 3; 3; 4; 4; 4; 3; 5; 4; 5; 6; 4; 4; 6; 3; 3; 4; 3; 1; 2; 5; 5; 5; 2; 4; 2; 4; 2; 2; 2; 5; 6; 4; 2; 3; 1; 5; 4; 5;

0; 3; 4; 3; 6; 4; 3; 1; 5; 4; 4; 5; 2; 2; 5; 3; 5; 5; 6; 4; 4; 3; 3; 4; 3; 5; 5; 3; 5; 2; 4; 4; 4; 2; 3;  
3; 5; 5; 5; 4; 4; 4; 4; 2; 5; 3; 4; 3; 4; 3; 3; 3; 3; 4; 5; 4; 5; 5; 3; 2.

По формуле Стерджеса рассчитайте количество интервалов, определите их ширину и начальное значение первого интервала. Произведите группировку чисел по интервалам, постройте частотное распределение интервального ряда.

2. Для изучения урожайности лекарственного растения поляна была разбита на 150 площадок по 1 м<sup>2</sup>. При подсчёте количества растений на каждом из участков были получены следующие результаты:

2; 0; 2; 2; 4; 0; 2; 3; 2; 3; 7; 3; 0; 0; 3; 3; 1; 6; 3; 4; 5; 3; 4; 5; 3; 6; 4; 2; 4; 2; 3; 2; 2; 3; 3;  
2; 3; 2; 2; 1; 4; 7; 3; 2; 5; 2; 3; 3; 0; 6; 3; 2; 2; 6; 5; 1; 2; 4; 5; 5; 3; 2; 1; 4; 3; 2; 1; 5; 1; 4;  
2; 3; 4; 2; 6; 2; 4; 2; 5; 5; 5; 3; 3; 2; 1; 2; 0; 4; 5; 1; 2; 0; 1; 5; 1; 2; 3; 0; 2; 3; 2; 3; 2; 0; 2;  
3; 0; 8; 4; 1; 2; 3; 8; 2; 6; 3; 5; 2; 0; 3; 2; 4; 3; 6; 6; 5; 2; 3; 1; 4; 6; 1; 4; 3; 5; 2; 3; 0; 3; 1;  
1; 1; 2; 3; 5; 3; 5; 1; 3; 2.

По формуле Стерджеса рассчитайте количество интервалов, определите их ширину и начальное значение первого интервала. Произведите группировку чисел по интервалам, постройте частотное распределение интервального ряда.

3. На психологическом тренинге студентам быстро показали и попросили запомнить 8 двузначных чисел. Количество правильно воспроизведённых чисел каждым студентом:

7; 5; 6; 7; 6; 8; 7; 6; 8; 5; 7; 5; 6; 7; 6; 7; 8; 7; 4; 6; 6; 7; 5; 5; 7; 5; 7; 4; 5; 7; 6; 5; 4; 5; 5;  
4; 5; 6; 5; 6; 6; 7; 3; 5; 5; 4; 7; 5; 6; 8; 8; 7; 6; 6; 7; 6; 3; 6; 7; 6; 4; 4; 7; 4; 7; 3; 6; 6; 7; 6;  
5; 6; 5; 6; 4; 3; 7; 7; 2; 7; 6; 6; 7; 7; 5; 5; 6; 6; 5; 4; 6; 5; 3; 6; 8; 7; 5; 6; 7; 8; 6; 5; 7; 4; 4;  
7; 8; 3; 7; 5; 7; 6; 4; 6; 5; 7; 5; 5; 6; 7; 7; 7; 6; 4; 6; 4; 5; 7; 8; 5; 5; 7; 5; 3; 5; 3; 5; 7; 5; 5;  
1; 7; 5; 7; 7; 5; 6; 5; 3; 5; 3; 6; 3; 5; 6; 5; 7; 8; 5; 5; 8; 6; 6; 6; 8; 4; 4; 6; 6; 8; 7; 5; 6; 7; 6;  
6; 6; 6; 6; 5; 8; 6; 4; 6; 7; 5; 3; 6; 7; 6; 6; 5; 6; 4; 6; 5; 4; 7; 6; 7; 7; 6; 5; 7; 5; 4; 7; 6;  
3; 5; 5; 6; 5; 5; 8; 3; 5; 4.

По формуле Стерджеса рассчитайте количество интервалов, определите их ширину и начальное значение первого интервала. Произведите группировку чисел по интервалам, постройте частотное распределение интервального ряда.

4. Провизор-интерн на практике в аптеке изучал реализацию некоторого препарата. В течение нескольких месяцев он подсчитывал количество покупателей данного препарата за прошедшие сутки. Получены следующие результаты:

2; 4; 0; 3; 3; 5; 0; 6; 2; 2; 2; 3; 5; 1; 5; 1; 6; 4; 4; 4; 6; 6; 1; 7; 5; 3; 4; 0; 4; 5; 2; 4; 1; 2; 4;  
8; 2; 3; 5; 3; 2; 1; 2; 2; 2; 5; 3; 5; 4; 6; 2; 6; 5; 4; 1; 2; 3; 4; 4; 4; 2; 6; 4; 3; 5; 1; 5; 5; 4; 4;  
3; 3; 1; 2; 4; 2; 4; 4; 6; 4; 2; 6; 7; 4; 0; 7; 3; 6; 2; 5; 3; 7; 4; 1; 2; 5; 7; 4; 4; 3; 3; 4; 3; 2; 3;  
2; 3; 3; 4; 2; 2; 3; 2; 2; 4; 0; 7; 2; 5; 0; 6; 4; 4; 4; 3; 6; 4; 1; 2; 1; 5; 5; 4; 2; 6; 3; 0; 5; 5; 1;  
4; 3; 4; 3; 4; 4; 2; 1; 5; 2; 5; 5; 2; 8; 5; 3; 4; 3; 2; 4.

По формуле Стерджеса рассчитайте количество интервалов, определите их ширину и начальное значение первого интервала. Произведите группировку чисел по интервалам, постройте частотное распределение интервального ряда.

5. Примерно один ребёнок из 1000 рождается с симптомом Дауна. По данным из 200 родильных домов количество детей, родившихся с данным симптомом, в них составило:

1; 3; 2; 3; 2; 3; 4; 0; 1; 3; 0; 2; 2; 6; 0; 3; 2; 3; 1; 1; 2; 2; 2; 2; 0; 8; 3; 3; 5; 0; 3; 3; 0; 2; 1;  
1; 1; 2; 1; 0; 3; 0; 3; 1; 2; 0; 2; 2; 3; 2; 3; 2; 3; 3; 2; 2; 4; 1; 2; 1; 3; 2; 3; 4; 3; 0; 4; 2; 2; 6;  
4; 2; 1; 2; 3; 4; 1; 1; 1; 5; 2; 1; 3; 4; 1; 3; 4; 1; 2; 2; 2; 0; 1; 1; 2; 3; 3; 5; 1; 2; 2; 3; 3; 5; 2;  
4; 2; 4; 0; 5; 3; 1; 0; 3; 2; 3; 2; 4; 4; 3; 3; 4; 2; 4; 3; 0; 0; 1; 3; 1; 1; 1; 0; 1; 5; 2; 0; 3; 3; 4;  
3; 3; 4; 3; 1; 5; 1; 1; 3; 0; 1; 1; 1; 1; 3; 2; 0; 3; 2; 5; 1; 3; 2; 1; 1; 0; 2; 1; 0; 2; 1; 4; 5; 4; 1;  
0; 1; 4; 2; 2; 2; 0; 2; 4; 1; 2; 1; 0; 1; 2; 4; 1; 3; 1; 5; 2; 3; 1; 8; 1.

По формуле Стерджеса рассчитайте количество интервалов, определите их ширину и начальное значение первого интервала. Произведите группировку чисел по интервалам, постройте частотное распределение интервального ряда.

ное распределение интервального ряда.

**4. Форма выполнения/оценивания:** Решение задач

**5. Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 1		40-34	33-27	26-20	<20
1	Определение числа интервалов по формуле Стерджеса.	5-4	5-4	5-4	<4
2	Определение ширины и начального значения первого интервала.	5-4	5-4	5-4	<4
3	Группировка данных по интервалам.	20-17	15-12	10-8	<8
4	Построение частотного распределения интервального вариационного ряда.	10-9	8-7	6-4	<4

**6. Срок сдачи:** 2-7 недели

**7. Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.]- Алматы: Эверо

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.]- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

1. В чем отличие дискретного и интервального вариационных рядов?
2. Зачем применяется формула Стерджеса?
3. Как определяется ширина интервала?
4. Что такое частотное распределение?

### ТЕМА 3

**1. Тема:** Определение числовых характеристик интервального ряда.

**2. Цель:** формирование навыков работы со статистическими совокупностями.

**3. Задания:**

В соответствии с условиями задачи (см. тема 1) (в соответствии со своим вариантом) вычислить выборочное среднее, выборочную дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

**4. Форма выполнения/оценивания:** Решение задач

**5. Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 2		30-26	25-21	20-15	<15
1	Вычисление выборочного среднего	10-9	8-7	7-6	<6
2	Вычисление выборочной дисперсии	10-9	8-7	7-6	<6
3	Вычисление среднего квадратического отклонения	5-4	5-4	3-2	<2
4	Вычисление коэффициента вариации	5-4	4-3	3-1	<1

**6. Срок сдачи:** 2-7 недели

**7. Литература:**

- Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

- Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо

- Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

1. Как определяется выборочное среднее значение?
2. Как определяется выборочная дисперсия?
3. Как определяется среднее квадратическое отклонение?
4. Как определяется коэффициент вариации?
5. В чем разница между дисперсией и средним квадратическим отклонением?

**ТЕМА 4**

**1. Тема:** Определение числовых характеристик интервального ряда.

**2. Цель:** формирование навыков графического представления выборочной совокупности.

**3. Задания:**

В соответствии с условиями задачи (см. тема 1) (в соответствии со своим вариантом) построить полигон, гистограмму и график «стебель с листьями».

**4. Форма выполнения/оценивания:** Решение задач

**5. Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 3		10-5	<5
1	Построение полигона	3-2	<2
2	Построение гистограммы	3-2	<2
3	Построение графика «стебель с листьями»	4-1	<1

**6. Срок сдачи:** 2-7 недели

**7. Литература:**

- Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

- Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо, 2012.

- Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

1. Что такое полигон?
2. Что такое гистограмма?
3. Как интерпретировать график «стебель с листьями»?

**ТЕМА 5**

**1. Тема:** Нормальное распределение.

**2. Цель:** изучение важнейшего распределения случайных величин - нормального распределения.

**3. Задания:** найти и изучить информацию по следующим вопросам:

- специфика возникновения нормального распределения применительно к объектам биологии и медицины;
- свойства нормального распределения;
- асимметрия и эксцесс.

**4. Форма выполнения/оценивания:** логическая схема базы знаний**5. Критерии выполнения:**

Логическая схема базы знаний 2		20-18	17-14	13-10	<10
1	целевая и смысловая значимость элементов и связей и их иерархическое расположение в пространстве схемы (например, основные, вспомогательные, обратные и т.д.);	10-10	10-10	8-6	<6
2	простота схематического представления (выражается в минимизации количества элементов и их связей в схеме);	5-4	4-2	5-4	<4
3	наглядность схемы (использование средств графики, форм изображения, цветовых отличий и т.д.)	5-4	3-2	-	-

**6. Срок сдачи:** 2-7 недели**7. Литература:**

## • Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

## • Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо

## • Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

1. Какие виды распределений непрерывных случайных величин Вы знаете?
2. Почему нормальный закон распределения играет важную роль в медико-биологических исследованиях?
3. Для чего используют коэффициенты асимметрии и эксцесса?

**ТЕМА 6****1. Тема:** Критерии согласия.

**2. Цель:** формирование навыков применения критериев согласия для проверки гипотезы о нормальном распределении совокупности.

**3. Задания:**

Для частотного распределения, полученного в индивидуальном задании 1 (см. тема 1) (в соответствии со своим вариантом) проверить гипотезу о нормальном распределении выборки с помощью  $\chi^2$ -критерия согласия Пирсона и критерия согласия Колмогорова-Смирнова.

**4. Форма выполнения/оценивания:** Решение задач**5. Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 4		80-68	67-51	50-40	<40
1	Определение вероятности попадания случайной величины в интервал	20-18	18-16	15-14	<14
2	Создание расчетной таблицы	10-8	8-5	5-3	<3
3	Проверка гипотезы по $\chi^2$ -критерию согласия Пирсона	10-8	8-5	5-3	<3
4	Определение значений теоретической функции распределения	20-18	17-15	15-14	<14
5	Создание расчетной таблицы	10-8	8-5	5-3	<3
6	Проверка гипотезы по критерию согласия Колмогорова-Смирнова	10-8	8-5	5-3	<3

**6. Срок сдачи:** 2-7 недели

**7. Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.]- Алматы: Эверо

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаев [и др.]- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

1. Что называется статистической гипотезой? Какие виды статистических гипотез Вы знаете?

2. Какова общая схема проверки статистических гипотез?

3. Для чего используются критерии согласия?

4. Какова схема применения критерия согласия  $\chi^2$ -Пирсона?

5. Какова схема применения критерия согласия Колмогорова-Смирнова?

## ТЕМА 7

**1. Тема:** Рубежный контроль 1

**2. Цель:** оценка уровня знаний студентов по пройденным темам: «Описательная статистика», «Основы теории проверки статистических гипотез», «Сравнение средних значений признака двух групп».

**3. Задания:** Ответить на тестовые вопросы

**4. Форма выполнения/оценивания:** Тестирование (MCQ)

**5. Критерии выполнения:**

Количество баллов	Оценка
90-100	Отлично
89-75	Хорошо
74-50	Удовлетворительно
0-50	Неудовлетворительно

**6. Срок сдачи:** 7 неделя

## 7. Литература:

### • Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

### • Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо, 2012.

### • Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

## 8. Контроль:

Тест

## ТЕМА 8

1. **Тема:** Дисперсионный анализ

2. **Цель:** изучение принципов проведения однофакторного дисперсионного анализа.

3. **Задания:** найти и изучить информацию по следующим вопросам:

- основные понятия и методика дисперсионного анализа;
- общая, факторная и остаточная дисперсии;
- схема применения однофакторного дисперсионного анализа ( $F$ -критерий Фишера).

4. **Форма выполнения/оценивания:** логическая схема базы знаний

5. **Критерии выполнения:**

Логическая схема базы знаний 3		20-18	17-14	13-10	<10
1	целевая и смысловая значимость элементов и связей и их иерархическое расположение в пространстве схемы (например, основные, вспомогательные, обратные и т.д.);	10-10	10-10	8-6	<6
2	простота схематического представления (выражается в минимизации количества элементов и их связей в схеме);	5-4	4-2	5-4	<4
3	наглядность схемы (использование средств графики, форм изображения, цветовых отличий и т.д.)	5-4	3-2	-	-

6. **Срок сдачи:** 8-14 недели

## 7. Литература:

### • Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

### • Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо

### • Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

## 8. Контроль:

1. Какая нулевая гипотеза проверяется с помощью дисперсионного анализа?
2. Какие условия должны выполняться при использовании дисперсионного анализа?
3. Какова основная идея дисперсионного анализа?
4. Какова схема применения однофакторного дисперсионного анализа?

### ТЕМА 9

1. **Тема:** Дисперсионный анализ в медицине и здравоохранении
2. **Цель:** формирование навыков проведения однофакторного дисперсионного анализа.
3. **Задания:**

1. Произведено по пять испытаний на каждом из четырех уровней фактора « $F$ ». Методом дисперсионного анализа при уровне значимости  $p=0,05$  проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты испытаний приведены в таблице:

Порядок испытания	Уровень фактора			
	1	2	3	4
1	200	190	230	150
2	140	150	190	170
3	170	210	200	150
4	145	150	190	170
5	165	150	200	180
$\Sigma/5$	164	170	202	164

2. Произведено по семь испытаний на каждом из четырех уровней фактора « $F$ ». Методом дисперсионного анализа при уровне значимости  $p=0,05$  проверить нулевую гипотезу о равенстве средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты измерений приведены в таблице:

№ испытания	Уровни фактора			
	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_4$
1	51	52	56	54
2	59	58	56	58
3	53	66	58	62
4	59	69	58	64
5	63	70	70	66
6	69	72	74	67
7	72	74	78	69
$\Sigma/7$	60,9	65,9	64,3	62,9

3. Произведено по четыре испытания на каждом из трех уровней фактора « $F$ ». Методом дисперсионного анализа при уровне значимости  $p=0,05$  проверить нулевую гипотезу о равенстве средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты измерений приведены в таблице:

№ испытания	Уровни фактора		
	$F_1$	$F_2$	$F_3$
1	27	24	22
2	23	20	21
3	29	26	36
4	29	30	37
$\Sigma/4$	27	25	29

4. Произведено по четыре испытания на каждом из трех уровней фактора « $F$ ». Методом дисперсионного анализа при уровне значимости  $p=0,05$  проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты испытаний приведены в таблице:

№ испытания	Уровень фактора		
	$F_1$	$F_2$	$F_3$
1	38	20	21

2	36	24	22
3	35	26	31
4	31	30	34
$\Sigma/4$	35	25	27

5. Произведено по четыре испытания на каждом из четырех уровней фактора «F». Методом дисперсионного анализа при уровне значимости  $p=0,05$  проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних. Предполагается, что выборки извлечены из нормальных совокупностей с одинаковыми дисперсиями. Результаты испытаний приведены в таблице.

№ испытания	Уровень фактора			
	1	2	3	4
1	100	85	65	55
2	90	80	70	60
3	95	80	75	55
4	105	75	65	65
$\Sigma/4$	97,5	80	68,75	58,75

4. **Форма выполнения/оценивания:** Тестирование (MCQ)

5. **Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 5		30-26	25-21	20-15	<15
1	Вычисление факторной и остаточной дисперсии	10-8	7-5	7-5	<5
2	Проверка гипотезы по F-критерию Фишера	10-8	8-6	7-5	<5
3	Проверка решения с помощью программы STATISTICA (предоставить скриншот итоговой таблицы), интерпретация результатов	10-10	10-8	6-5	<5

6. **Срок сдачи:** 8-14 недели

7. **Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.]- Алматы: Эверо

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.]- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

8. **Контроль:**

1. Какая нулевая гипотеза проверяется с помощью дисперсионного анализа?
2. Какие условия должны выполняться при использовании дисперсионного анализа?
3. Какова основная идея дисперсионного анализа?
4. Какова схема применения однофакторного дисперсионного анализа?

## ТЕМА 10

1. **Тема:** Критерий Крускала-Уоллиса

2. **Цель:** формирование навыков проведения однофакторного дисперсионного анализа в случае когда выборки не имеют нормального распределения

3. **Задания:**

1. Три группы испытуемых обследовались по шкале выраженности астенического состояния. Результаты приведены в таблице ниже. Можно ли утверждать, что разные группы различаются по уровню выраженности астении?

1 группа	2 группа	3 группа
30	34	51
33	58	84
48	63	36
50	71	75
32	35	64

2. При заболеваниях сетчатки повышается проницаемость ее сосудов. В исследовании сравнивалась проницаемость сосудов в трех группах: у здоровых людей (группа 1), у больных с поражением сетчатки преимущественно в области центральной ямки (группа 2), у больных с аномалиями и в области центральной ямки, и на периферии (группа 3). Результаты приведены в таблице ниже. Можно ли утверждать, что проницаемость сосудов сетчатки различается в этих группах статистически значимо?

1 группа	2 группа	3 группа
0,5	1,2	6,2
0,7	1,4	12,6
0,7	1,6	12,8
1	1,7	13,2
1	1,7	14,1
1,2	1,8	15
1,4	2,2	20,3
1,4	2,3	22,7
1,6	2,4	22,7
1,6	6,4	22,7
1,7	19	
2,2	23,6	

3. При поражении левой коронарной артерии кровоснабжение левого желудочка ухудшается. В покое это никак не проявляется, однако при физической нагрузке это приводит к накоплению крови в легких. При поражении правой коронарной артерии этого не происходит. Для подтверждения этой гипотезы было обследовано 29 человек: 9 здоровых (группа 1) и 20 больных ишемической болезнью сердца, из них 5 с поражением только правой коронарной артерии (группа 2) и 15 с поражением обеих коронарных артерий или только левой (группа 3). Рассчитывали отношение кровенаполнения легких при физической нагрузке к кровенаполнению в покое. Результаты представлены в таблице. Различаются ли группы между собой?

1 группа	2 группа	3 группа
0,83	0,86	0,98
0,89	0,92	1,02
0,91	1,00	1,03
0,93	1,02	1,04
0,94	1,20	1,05
0,97		1,06
0,97		1,07
0,98		1,22
1,02		1,07
		1,23
		1,13

		1,08
		1,32
		1,37
		1,18

4. Ряд лекарственных средств и пищевых продуктов содержат кофеин. Беременным не следует увлекаться крепким кофе, поскольку кофеин может оказать неблагоприятное влияние на плод, а выведение кофеина у беременных замедлено. Существует предположение, что замедленное выведение кофеина обусловлено высоким уровнем половых гормонов во время беременности. Ученые решили подтвердить это предположение, определив скорость выведения кофеина у женщин, принимающих пероральные контрацептивы (при приеме пероральных контрацептивов уровень эстрогенов и прогестагенов в крови повышается – то же самое происходит при беременности). Определили период полувыведения кофеина у женщин, принимающих (группа 1) и не принимающих (группа 2) пероральные контрацептивы, а также у мужчин (группа 3). Результаты представлены в таблице. Можно ли утверждать, что период полувыведения кофеина различается в этих группах статистически значимо?

1 группа	2 группа	3 группа
10,36	5,3	2,04
13,28	7,28	5,16
11,81	8,98	6,11
4,54	6,59	5,82
11,04	4,59	5,41
10,08	5,17	3,51
14,47	7,25	3,18
9,43	3,47	4,57
13,41	7,60	4,83
		11,34
		3,79
		9,03
		7,21

5. Имеются данные о причинах смертности в разных социальных группах населения. С помощью критерия Крускала-Уоллиса проверить гипотезу об однородности этих групп. Данные приведены в таблице

Причина смерти	Вид деятельности				
	Руководители высшего звена	Преподаватели	Руководители среднего звена	Сельхоз. рабочие	Промышленные рабочие
Новообразования	150	140	205	290	350
Сердечно-сосудистые заболевания	130	150	180	190	185
Несчастные случаи	45	30	75	175	95
Цирроз печени	15	16	33	75	95
Самоубийства	20	25	36	30	45

4. **Форма выполнения/оценивания:** Решение задач

5. **Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 6		30-26	25-21	20-15	<15
1	Ранжирование данных	10-8	7-5	7-5	<5
2	Проверка гипотезы по <i>H</i> -критерию Крускала-Уоллиса	10-8	8-6	7-5	<5
3	Проверка решения с помощью программы STATISTICA (предоставить скриншот итоговой таблицы), интерпретация результатов	10-10	10-8	6-5	<5

**6. Срок сдачи:** 8-14 недели

**7. Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

1. Когда используется *H*-критерий Крускала–Уоллиса?
2. Какова схема применения *H*-критерия Крускала–Уоллиса?

## ТЕМА 11

**1. Тема:** Корреляционный анализ

**2. Цель:** изучение принципов проведения корреляционного анализа

**3. Задания:** найти и изучить информацию по следующим вопросам:

- виды корреляционной зависимости;
- коэффициент парной корреляции Пирсона;
- оценка достоверности коэффициента корреляции.

**4. Форма выполнения/оценивания:** логическая схема базы знаний

**5. Критерии выполнения:**

Логическая схема базы знаний 3		20-18	17-14	13-10	<10
1	целевая и смысловая значимость элементов и связей и их иерархическое расположение в пространстве схемы (например, основные, вспомогательные, обратные и т.д.);	10-10	10-10	8-6	<6
2	простота схематического представления (выражается в минимизации количества элементов и их связей в схеме);	5-4	4-2	5-4	<4
3	наглядность схемы (использование средств графики, форм изображения, цветовых отличий и т.д.)	5-4	3-2	-	-

**6. Срок сдачи:** 8-14 недели

**7. Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

- **Дополнительная:**

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо

- **Электронные ресурсы:**

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

### 8. Контроль:

1. Как вычисляется линейный коэффициент корреляции?
2. Какие виды корреляционной зависимости Вы знаете?
3. Как определяется достоверность коэффициента корреляции?

## ТЕМА 12

### 1. Тема: Коэффициент парной корреляции Пирсона

2. **Цель:** формирование навыков установления корреляционной зависимости, а также оценки силы, направленности и достоверности полученного коэффициента корреляции при оценке факторов риска развития заболевания.

### 3. Задания:

1. Проведено изучение зависимости между длительностью курения и числом заболеваний. Данные представлены в таблице:

Стаж курения (лет), $x$	2	4	5	1	3	2	4	5	6
Число заболеваний, $y$	5	6	4	1	2	5	5	6	4

Вычислить коэффициент корреляции Пирсона. Определить направление силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

2. Проведено изучение зависимости между толщиной кожного рубца и временем его замораживания в целях криодеструкции. Данные представлены в таблице:

Толщина кожного рубца (мм), $x$	3	5	8	9	12	14	17	20
Замораживание кожного рубца при криодеструкции (мин.), $y$	0,6	1	1,6	1,5	1,7	1,6	2,4	3

Вычислить коэффициент корреляции Пирсона. Определить направление силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

3. Было проведено изучение зависимости между длительностью контакта рабочих с промышленными ядами и заболеваемостью токсическим гепатитом. Данные представлены в таблице:

Длительность работы (годы), $x$	До 1	1-2	2-3	3-5	5-10	Более 10
Заболеваемость (%), $y$	2	8	7	11	10	13

Вычислить коэффициент корреляции Пирсона, определить направление, силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

4. В одном из районов Западно-Казахстанской области появились случаи заболевания безжелтушным лептоспирозом (водной лихорадкой). Было проведено изучение зависимости между количеством заболеваний и количеством осадков. Данные представлены в таблице:

Количество заболеваний, $x$	0	19	4	1	2	68	131	14	11	2
Количество осадков (мм), $y$	54	101	185	85	30	128	143	74	28	132

Вычислить коэффициент корреляции Пирсона, определить направление, силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

5. Имеются данные о влиянии толщины угольного пласта на заболеваемость шахтеров гипертонической болезнью. Данные представлены в таблице.

Толщина пласта (м), $x$	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,6
Заболеваемость гипертонической болезнью (на 1000 шахтеров), $y$	3,5	4,2	5,6	6,3	7,4	8,9	10

Вычислить коэффициент корреляции Пирсона, определить направление, силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

**4. Форма выполнения/оценивания:** Решение задач

**5. Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 7		30-26	25-21	20-15	<15
1	Вычисление коэффициента корреляции Пирсона	10-8	7-5	7-5	<5
2	Проверка достоверности связи, вывод	10-8	8-6	7-5	<5
3	Проверка решения с помощью программы STATISTICA (предоставить скриншот итоговой таблицы), интерпретация результатов	10-10	10-8	6-5	<5

**6. Срок сдачи:** 8-14 недели

**7. Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

1. Как вычисляется линейный коэффициент корреляции?
2. Какие виды корреляционной зависимости Вы знаете?
3. Как определяется достоверность коэффициента корреляции?

## ТЕМА 13

**1. Тема:** Коэффициент ранговой корреляции Спирмена

**2. Цель:** формирование навыков установления корреляционной зависимости, а также оценки силы, направленности и достоверности полученного коэффициента ранговой корреляции при оценке факторов риска развития заболевания.

**3. Задания:**

1. Найти ранговый коэффициент корреляции между средним суточным содержанием йода (мг) в воде и пище и увеличением щитовидной железы населения (на 10000 человек). Определить направление, силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

Кол-во йода в воде	201	178	155	154	126	81	71
Кол-во заболеваний	0,2	0,6	1,1	0,8	2,5	3	2,4

2. Вычислить коэффициент корреляции рангов между абсолютным количеством лейкоцитов и моноцитов в крови здоровых людей. Определить направление, силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

Кол-во лейкоцитов	6,8	9,1	9,6	10,1	10,5	13,0	17,1	19,1	22,7
Кол-во моноцитов	0,52	1,09	0,67	2,83	1,37	1,95	4,1	3,82	1,59

3. Вычислить коэффициент корреляции рангов между поражённостью населения кариесом зубов ( $X$ , %) и содержанием фтора в питьевой воде ( $Y$ , мг). Определить направление, силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

$X$ , %	94,7	88,3	93,1	95,1	93,3	97,6	92,8	94	97,5	94,5	90,4	94,2
$Y$ , мг	0,15	0,6	0,15	0,25	0,15	0,35	0,3	0,2	0,2	0,1	0,25	0,1

4. Вычислить коэффициент корреляции рангов между систолическим давлением у женщин и их возрастом. Определить направление, силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

Возраст	71	33	31	55	63	49	58	38	36	64	45	42	68
САД (мм рт ст)	173	118	125	155	153	161	148	142	110	142	128	136	160

5. Вычислить коэффициент корреляции рангов между среднесуточной температурой воздуха и месячными показателями заболеваемости инфарктом миокарда. Определить направление, силу и достоверность связи между показателями. Сделать вывод.

Температура	-7,6	-7,7	-7,1	-5,8	-4,1	-1,0	6,0	9,0	13,0	14,9	15,6	18,8
Заболеваемость	1,23	1,4	1,6	1,14	1,13	1,33	1,22	1,06	1,12	1,02	0,82	0,91

**4. Форма выполнения/оценивания:** Решение задач

**5. Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 8		30-26	25-21	20-15	<15
1	Вычисление рангового коэффициента корреляции Спирмена	10-8	7-5	7-5	<5
2	Проверка достоверности связи, вывод	10-8	8-6	7-5	<5
3	Проверка решения с помощью программы STATISTICA (предоставить скриншот итоговой таблицы), интерпретация результатов	10-10	10-8	6-5	<5

**6. Срок сдачи:** 8-14 недели

**7. Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.]- Алматы: Эверо

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудобаев [и др.]- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

1. Как вычисляется ранговый коэффициент корреляции?
2. Какие виды корреляционной зависимости Вы знаете?
3. Как определяется достоверность коэффициента корреляции?

## ТЕМА 14

**1. Тема:** Рубежный контроль 2

**2. Цель:** оценка уровня знаний студентов по пройденным темам: «Непараметрическая альтернатива», «Анализ качественных признаков», «Организация медико-статистического исследования».

**3. Задания:** Ответить на тестовые вопросы

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН <b>MEDISINA</b> <b>AKADEMIASY</b> «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	 <b>SKMA</b> -1979-	SOUTH KAZAKHSTAN <b>MEDICAL</b> <b>ACADEMY</b> АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий Методические рекомендации для СРО по дисциплине «Биостатистика»		044 -35/09 (Б) ( ) Стр. 18 из 20

**4. Форма выполнения/оценивания:** Тестирование (MCQ)

**5. Критерии выполнения:**

Количество баллов	Оценка
90-100	Отлично
89-75	Хорошо
74-50	Удовлетворительно
0-50	Неудовлетворительно

**6. Срок сдачи:** 14 неделя

**7. Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

Тест

## ТЕМА 15

**1. Тема:** Реализация корреляционно-регрессионного анализа в программе STATISTICA.

**2. Цель:** проведение корреляционно-регрессионного анализа в программе «STATISTICA», интерпретация результатов

**3. Задания:**

В соответствии с условиями задачи (см. тема 12) (в соответствии со своим вариантом) построить уравнение регрессии с помощью программы STATISTICA. Сделать вывод.

**4. Форма выполнения/оценивания:** Логическая схема базы знаний.

**5. Критерии выполнения:**

Индивидуальное задание 9		30-26	25-21	20-15	<15
1	Ввод данных	10-8	7-5	7-5	<5
2	Работа с программы STATISTICA	10-8	8-6	7-5	<5
3	интерпретация результатов	10-10	10-8	6-5	<5

**6. Срок сдачи:** 15 неделя

**7. Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие/ Б.К. Койчубеков.- Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие: Алматы.- Эверо, 2014

• Дополнительная:

1. Биостатистика в примерах и задачах: учеб.-методическое пособие/ Б.К. Койчубеков [и др.].- Алматы: Эверо

• Электронные ресурсы:

1. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник/ К.Ж. Кудабаев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015.- 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)

**8. Контроль:**

Тест

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA  
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL  
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий  
Методические рекомендации для СРО по дисциплине «Биостатистика»

044 -35/09 (Б) ( )  
Стр. 19 из 20

ОҢТҮСТІК-ҚАЗАҚСТАН

**MEDISINA  
AKADEMIASY**

«Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ



SOUTH KAZAKHSTAN

**MEDICAL  
ACADEMY**

АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»

Кафедра медицинской биофизики и информационных технологий  
Методические рекомендации для СРО по дисциплине «Биостатистика»

044 -35/09 (Б) ( )  
Стр. 20 из 20