

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»	№ 35-11(Б)-2024 Стр. 1 из 24

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Дисциплина	Биостатистика
Код дисциплины	Biostat 2203
Название и шифр ОП:	6В10111 «Общественное здоровье»
Объем учебных часов/кредитов	150/5
Курс и семестр изучения	2/3
Практические занятия	40 часов

Шымкент, 2024 г.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 2 из 24

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

Протокол № 11 от «30» 05 2024 г.

Зав.кафедрой



Иванова М.Б.

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 3 из 24

Занятие №1

1. Тема: Введение в программу «STATISTICA»

2. Цель: знакомство с некоторыми возможностями программы «STATISTICA»

3. Задачи обучения:

- научиться создавать, редактировать, сохранять таблицы исходных данных;
- научиться строить простейшие графики в программе «STATISTICA».

4. Основные вопросы темы:

1. Этапы проведения статистического анализа в программе «STATISTICA».
2. Типы документов, создаваемых в программе «STATISTICA». Их расширения.
3. Элементы рабочего окна программы «STATISTICA».
4. Операции, проводимые со столбцами и строками электронной таблицы.
5. Построение простейших графиков программе «STATISTICA».

5. Методы/технологии обучения и преподавания: компьютерный практикум, индивидуальное задание

❖ **Задания:**

1. Изучить теорию (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Теория», тема №14 «Использование программы «STATISTICA» для анализа медико-биологических данных») **40-20**
2. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №12 «Использование программы «STATISTICA» для анализа медико-биологических данных», примеры 12.1, 12.2, 12.3, 12.4) **40-20**
3. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №1 «Введение в программу «STATISTICA», задания 1.1, 1.2) **20-10**

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, практическая работа

7. Литература:

• **Основная:**

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elibr.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8. Контроль:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 4 из 24

1. Какие этапы проведения статистического анализа в программе «STATISTICA» Вы знаете?
2. Какие типы документов можно создавать в программе «STATISTICA»? Какие расширения они имеют?
3. Перечислите основные элементы рабочего окна программы «STATISTICA».
4. Какие операции можно производить со столбцами и строками электронной таблицы?

Занятие №2

1. **Тема:** Описательная статистика

2. **Цель:** формирование представления о частотном распределении выборки, организации данных в виде вариационных рядов, процедуре проведения частотного анализа.

3. **Задачи обучения:**

- научиться организовывать данные в виде вариационных рядов;
- рассчитывать количество интервалов, ширину интервалов, кумулятивную частоту, относительную частоту;
- научиться графически изображать вариационные ряды (полигон, гистограмма, «стебель с листьями»).

4. **Основные вопросы темы:**

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Вариационные ряды (дискретные и интервальные).
3. Расчет количества интервалов, ширины интервалов, кумулятивной частоты, относительной частоты.
4. Графическое представление вариационных рядов.

5. **Методы/технологии обучения и преподавания:** практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Администрация больницы хотела бы знать возрастную структуру пациентов, которые были приняты в течение предыдущего года. Возраст пациентов фиксируется в момент госпитализации. Учитывая, что всего за предыдущий год было принято 7823 пациента и то, что самому старшему пациенту было 102 года, а младшему – 1 неделя, определить:

- а) количество интервалов;
- б) ширину интервала;
- в) границы для каждого интервала

5-10

2. Возраст онкологических больных регистрируется на момент постановки диагноза. Учитывая, что всего за год в онкологическом центре было зарегистрировано 255 случаев рака и то, что самому старшему пациенту было 92 года, а младшему – 3 года, определить:

- а) количество интервалов;
- б) ширину интервала;
- в) границы для каждого интервала

5-10

3. Для статистического анализа выпускаемой продукции определялась растворимость таблеток. Получены следующие результаты (в секундах):

306; 250; 242; 242; 274; 266; 242; 250; 226; 266; 266; 242; 266; 242; 266;
274; 250; 250; 250; 234; 250; 250; 298; 226; 258; 266; 250; 266; 234; 234; 266; 258; 250; 250;
226; 242; 258; 226; 274; 234; 234; 266; 242; 258; 258; 282; 274; 226; 282; 258; 250; 250; 234;
242; 234; 266; 242; 226; 234; 234; 250; 242; 266; 258; 242; 258; 210; 258; 266; 226; 226; 250;
234; 250; 242; 242; 258; 266; 242; 218; 266; 250; 266; 242; 258; 250; 242; 234; 266; 282; 290;
250; 234; 274; 234; 258; 242; 250; 234; 234; 242; 274; 250; 242; 226; 274; 250; 274; 234; 258;
274; 258; 210; 266; 218; 266; 298; 242; 202; 250; 234; 234; 234; 266; 250; 218; 234; 266; 250;
258; 266; 250; 242; 242; 234; 266; 210; 250; 258; 242; 258; 290; 266; 242; 274; 234; 234; 258;
282; 274; 250; 274; 258; 242; 250; 250; 250; 234; 226; 250.

По выборке объема $n=160$ составить интервальный ряд распределения. Найти кумулятивные

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 5 из 24

частоты, относительные частоты. Построить полигон, гистограмму и график «стебель с листьями».

20-40

4. Для статистического анализа выпускаемой продукции определялась сила выталкивания таблеток. Получены следующие результаты (в ньютонах):

34,1; 33,8; 31,9; 36,2; 36,5; 33,5; 31,6; 36,1; 34,7; 35,6; 33,7; 34,7; 36,4; 37,4; 36,2; 34,5; 36,6; 36,5; 36,8; 36,1; 34,4; 34,1; 36,9; 34,4; 35,3; 32,9; 34,0; 33,5; 34,7; 33,7; 35,5; 36,4; 34,9; 34,8; 34,8; 34,1; 38,8; 33,8; 36,2; 36,1; 38,3; 37,7; 35,8; 35,6; 34,3; 37,7; 33,2; 33,5; 34,4; 36,8; 35,9; 32,1; 36,2; 35,4; 32,5; 35,5; 35,7; 36,4; 34,0; 34,6; 32,3; 35,1; 36,6; 36,7; 32,1; 34,5; 33,6; 36,9; 33,7; 37,6; 33,0; 33,5; 32,0; 37,0; 39,0; 34,3; 34,6; 34,6; 34,9; 32,1; 33,4; 32,6; 38,6; 36,2; 34,5; 33,0; 37,1; 34,8; 34,2; 34,0; 32,6; 31,6; 36,6; 30,5; 37,2; 37,4; 37,1; 35,7; 38,2; 33,3; 36,7; 35,0; 31,3; 35,0; 39,0; 32,6; 35,1; 33,9; 35,2; 33,5; 35,0; 36,3; 34,1; 35,4; 34,4; 34,0; 30,9; 34,7; 38,0; 35,9; 33,0; 36,3; 34,0; 35,4; 37,2; 32,7; 34,2; 33,7; 35,6; 31,5; 33,0; 35,6; 35,4; 38,6; 33,3; 33,5; 34,4; 36,7; 35,4; 34,7; 36,5; 34,1; 35,9; 35,2; 35,9; 37,5; 37,6; 35,6; 36,1; 33,9.

По выборке объема $n=150$ составить интервальный ряд распределения. Найти кумулятивные частоты, относительные частоты. Построить полигон, гистограмму и график «стебель с листьями».

20-40

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, решение задач

7. Литература:

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• Дополнительная:

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• Электронные ресурсы:

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяв [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8.Контроль:

1. Что такое генеральная и выборочная совокупности?
2. Что такое вариационный ряд?
3. Что такое частота?
4. Как определяется кумулятивная частота?
5. Как определяется относительная частота?
6. Какие способы графического представления вариационных рядов вы знаете?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 6 из 24

Занятие №3

1. **Тема:** Основные характеристики вариационного ряда.
2. **Цель:** Вычисление числовых характеристик статистических рядов.
3. **Задачи обучения:**
 - вычислять числовые характеристики.
4. **Основные вопросы темы:**
 1. Какие числовые характеристики выборки Вы знаете?
 2. Как строятся точечные оценки для параметров распределения?
 3. Как строятся интервальные оценки для параметров распределения?
5. **Методы/технологии обучения и преподавания:** практикум, работа в малых группах.
 - ❖ **Задания:**
 1. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №3 «Оценка параметров совокупностей», пример 3.3) **20-10**
 2. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №3 «Статистическая группировка и сводка данных», задания 3.1- 3.10 **80-40**
6. **Методы/технологии оценивания:** устный опрос, решение задач
7. **Литература:**
 - **Основная:**
 1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
 2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
 3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021
 - **Дополнительная:**
 1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
 2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.
 - **Электронные ресурсы:**
 1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elib.kz/ru/search/read_book/870/
 2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/
 3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
 4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
 5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>
8. **Контроль:**
 1. Что такое вариационный ряд?
 2. Что такое частота?
 3. Как определяется кумулятивная частота?
 4. Как определяется относительная частота?
 5. Какие способы графического представления вариационных рядов вы знаете?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 7 из 24

Занятие №4

1. Тема: Проверка гипотезы о нормальности распределения случайной величины.

2. Цель: Знакомство с основами теории проверки статистических гипотез.

3. Задачи обучения:

- научиться проверять гипотезу о нормальном распределении с помощью критерия Пирсона.

4. Основные вопросы темы:

1. Что называется статистической гипотезой? Какие виды статистических гипотез Вы знаете?
2. Что называется ошибкой первого и второго рода?
3. Что называется доверительной вероятностью и уровнем значимости?
4. Какова общая схема проверки статистических гипотез?
5. Для чего используются критерии согласия?
6. Какова схема применения критерия согласия χ^2 -Пирсона?

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №4 «Основы теории проверки статистических гипотез», пример 4.1) **20-10**
2. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №5 «Проверка статистических гипотез», задания 5.1-5.2) **80-40**

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, решение задач

7. Литература:

• **Основная:**

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадына А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/— Алматы ТОО «Эверо», 2020. — 80 с.
https://elibr.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяв [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. — 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. — Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.— Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».— 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8. Контроль:

1. Что такое статистическая гипотеза?
2. Какие существуют виды статистических гипотез?
3. Что называется доверительной вероятностью и уровнем значимости?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 8 из 24

4. Для чего применяются критерии согласия?

Занятие №5

1. Тема: Сравнение средних значений признака в двух независимых нормально распределенных группах

2. Цель: изучение методических основ и условий применения двухвыборочного t -критерия Стьюдента.

3. Задачи обучения:

- уяснить в каких случаях применяется двухвыборочный t -критерий Стьюдента;
- научиться формулировать нулевую и альтернативные гипотезы;
- усвоить алгоритм критерия;
- научиться интерпретировать результат.

4. Основные вопросы темы:

1. t -критерий Стьюдента для анализа биомедицинских данных.
2. Условия применения t -критерия Стьюдента.
3. Схема применения двухвыборочного t -критерия Стьюдента.
4. Интерпретация результата.

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Изучить теорию (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Теория», тема №6 « t -критерий Стьюдента для анализа биомедицинских данных»)). **40-20**

2. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №5 « t -критерий Стьюдента для анализа биомедицинских данных»)) примеры 5.1). **10-5**

3. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №6 «Проверка гипотез о параметрах нормально распределенных совокупностей», задания 6.1, 6.2, 6.3). **30-15**

4. Две партии таблеток были произведены при разных давлениях прессования (80 и 100 МПа). Прочность на излом таблеток первой группы оказалась равна 50,4; 53,6; 54,4; 46,4; 44,0; 48,2; 49,4 (в Ньютонах), во второй группе – 47,2; 62,4; 64,8; 62,4; 58,9; 55,4; 66,2; 49,5; 67,8; 68,9 (в Ньютонах). По критерию Стьюдента при $p=0,05$ проверить гипотезу о равенстве средних (альтернативная гипотеза – об их неравенстве). **10-5**

5. В психологическом тесте измерялось время реакции выбора в двух группах. В первой группе были спортсмены, во второй – люди, не занимающиеся спортом. В первой группе были получены следующие результаты: 0,42, 0,52, 0,48, 0,46, 0,55, 0,62, 0,58, 0,64, 0,56 (секунд). Во второй: 0,51, 0,67, 0,54, 0,52, 0,56, 0,66, 0,68 (секунд). По критерию Стьюдента при $p=0,05$ проверить гипотезу о равенстве средних (альтернативная гипотеза – об их неравенстве). **10-5**

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, решение задач

7. Литература:

• **Основная:**

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадинова А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elibr.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».- 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8.Контроль:

1. Почему t -критерий Стьюдента пользуется большой популярностью при статистическом анализе медико-биологических данных?
2. Какие условия должны выполняться при использовании t -критерия Стьюдента?
3. Как формулируется нулевая и альтернативная гипотезы для t -критерия Стьюдента?

Занятие №6

1. Тема: Сравнение средних значений признака в двух зависимых нормально распределенных группах

2. Цель: изучение методических основ и условий применения парного t -критерия Стьюдента.

3. Задачи обучения:

- уяснить в каких случаях применяется парный t -критерий Стьюдента;
- научиться формулировать нулевую и альтернативные гипотезы;
- усвоить алгоритм критерия;
- научиться интерпретировать результат.

4. Основные вопросы темы:

1. t -критерий Стьюдента для анализа биомедицинских данных.
2. Условия применения t -критерия Стьюдента.
3. Схема применения парного t -критерия Стьюдента.
4. Интерпретация результата.

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Изучить теорию (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Теория», тема №6 « t -критерий Стьюдента для анализа биомедицинских данных»). **40-20**

2. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №5 « t -критерий Стьюдента для анализа биомедицинских данных») (примеры 5.2, 5.3). **20-10**

3. С помощью парного критерия Стьюдента сравнить результаты выполнения логических задач до и после курса обучения. Исходные данные представлены в таблице. **10-5**

№	Результаты выполнения логических задач до курса (сек.)	Результаты выполнения логических задач после курса (сек.)
1	25	22
2	23	25

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 10 из 24

3	28	23
4	29	22
5	35	30
6	31	27
7	24	20
8	24	19
9	38	32
10	26	25
11	20	20

4. С помощью парного критерия Стьюдента выяснить влияет ли курение на функцию тромбоцитов. Исходные данные приведены в таблице. **10-5**

№	Агрегация тромбоцитов	
	До курения	После курения
1	25	27
2	25	29
3	27	37
4	44	56
5	30	46
6	67	82
7	53	57
8	53	80
9	52	61
10	60	59
11	28	43

5. С помощью парного критерия Стьюдента проверить выполняет ли исследуемый препарат функцию диуретика. Исходные данные приведены в таблице. **10-5**

№	Суточный диурез, мл	
	До приема препарата	После приема препарата
1	1490	1600
2	1300	1850
3	1400	1300
4	1410	1500
5	1350	1400
6	1000	1010

6. С помощью парного критерия Стьюдента проверить эффективность специальной диеты, позволяющей избавиться от избыточного веса. Исходные данные представлены в таблице. **10-5**

№	Масса (кг) до эксперимента	Масса (кг) после эксперимента
1	93,2	88,9
2	98,2	94,5
3	105,6	106,1
4	86,8	84,3
5	95,5	92,5

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, решение задач

7. Литература:

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для стати-

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 11 из 24

стического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадинова А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8.Контроль:

1. Почему t -критерий Стьюдента пользуется большой популярностью при статистическом анализе медико-биологических данных?
2. Какие условия должны выполняться при использовании t -критерия Стьюдента?
3. Как формулируется нулевая и альтернативная гипотезы для t -критерия Стьюдента?

Занятие №7

1. Тема: Непараметрическая альтернатива.

2. Цель: изучение методических основ и условий применения U -критерия Манна-Уитни и $W(T)$ -критерия Уилкоксона.

3. Задачи обучения:

- уяснить в каких случаях применяется U -критерий Манна-Уитни;
- уяснить в каких случаях применяется $W(T)$ -критерий Уилкоксона;
- научиться формулировать нулевую и альтернативные гипотезы;
- усвоить алгоритм критерия;
- научиться интерпретировать результат.

4. Основные вопросы темы:

1. U -критерий Манна-Уитни – непараметрический аналог двухвыборочного t -критерия Стьюдента.
2. $W(T)$ -критерий Уилкоксона– непараметрический аналог парного t -критерия Стьюдента.
3. Условия применения U -критерия Манна-Уитни и $W(T)$ -критерия Уилкоксона.
4. Схема применения U -критерия Манна-Уитни и $W(T)$ -критерия Уилкоксона.
5. Интерпретация результата.

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Изучить теорию (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Теория», тема №7 «Непараметрические критерии проверки статистических гипотез»).
2. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №6 «Использование непараметрических критериев для проверки гипотезы об

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 12 из 24

однородности средних», пример 6.1, 6.2).

10-5

3. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №7 «Непараметрические критерии проверки статистических гипотез», задания 7.1-7.8).

50-25

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, решение задач

7. Литература:

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• Дополнительная:

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• Электронные ресурсы:

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/— Алматы ТОО «Эверо», 2020. — 80 с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. — 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. — Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.— Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».— 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8.Контроль:

1. В чем заключается разница между параметрическими и непараметрическими статистическими критериями?
2. Почему критерий Манна-Уитни называют аналогом двухвыборочного t-критерия Стьюдента?
3. Какие условия должны выполняться при использовании критерия Манна-Уитни?
4. Почему критерий Уилкоксона называют аналогом парного t-критерия Стьюдента?
5. Какие условия должны выполняться при использовании критерия Уилкоксона?

Занятие №8

1. Тема: Однофакторный дисперсионный анализ.

2. Цель: Изучение методических основ и условий применения однофакторного дисперсионного анализа.

3. Задачи обучения:

- сформировать навыки постановки и проверки статистических гипотез при использовании однофакторного дисперсионного анализа;
- научиться вычислять факторную дисперсию;
- научиться вычислять остаточную дисперсию.

4. Основные вопросы темы:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 13 из 24

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

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №7 «Дисперсионный анализ в медицине и здравоохранении», пример 7.1, 7.2). **10-5**
2. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №7 «Дисперсионный анализ в медицине и здравоохранении», задания 8.1-8.8). **90-45**

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, решение задач

7. Литература:

• **Основная:**

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадинова А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8.Контроль:

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

Занятие №9

1. **Тема:** Реализация критериев Манна-Уитни и Уилкоксона в программе «STATISTICA»
2. **Цель:** знакомство с некоторыми возможностями программы «STATISTICA»
3. **Задачи обучения:** сформировать навыки проведения статистического анализа в программе «STATISTICA».
4. **Основные вопросы темы:**

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 14 из 24

1. Процедура реализации критерия Манна-Уитни в программе «STATISTICA».
2. Процедура реализации критерия Уилкоксона в программе «STATISTICA».
3. Интерпретация результатов.

5. Методы/технологии обучения и преподавания: компьютерный практикум, индивидуальное задание

❖ **Задания:**

1. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №12 «Использование программы «STATISTICA» для анализа медико-биологических данных», пример 12.11, 12.12) **20-10**
2. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №7 «Непараметрические критерии проверки статистических гипотез», задания 7.1-7.8) **80-40**

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, практическая работа

7. Литература:

• **Основная:**

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяв [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8.Контроль:

1. Какими способами можно реализовать критерий Манна-Уитни в программе «STATISTICA»?
2. Какими способами можно реализовать критерий Уилкоксона в программе «STATISTICA»?
3. Как интерпретируется информация, содержащаяся в итоговой таблице?

Занятие №10

1. Тема: Корреляционный анализ..

2. Цель: Изучение основ корреляционного анализа и его реализации в программе «Statistica».

3. Задачи обучения:

- проведение корреляционного анализа и формирование навыков в реализации программы «Statistica»;
- оценка достоверности коэффициента Пирсона;

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 15 из 24

- вычислять коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

4. Основные вопросы темы:

1. Как определяется коэффициент корреляции?
2. Каков контрольный коэффициент корреляции, используемый для оценки зависимости?
3. Как рассчитывается ранговый коэффициент корреляции Спирмена?
4. Какие данные будут включены в итоговую таблицу корреляционно-регрессионного анализа в Statistica?

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ Задания:

1. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №8 «Статистические методы в эпидемиологическом анализе: корреляционный анализ», пример 8.1, 8.2) **20-10**
2. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №7 «Непараметрические критерии проверки статистических гипотез», задания 7.1-7.8) **80-40**

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, практическая работа

7. Литература:

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• Дополнительная:

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• Электронные ресурсы:

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elbib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elbib.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8. Контроль:

1. Что такое корреляционный анализ?
2. Каков контрольный коэффициент корреляции, используемый для оценки зависимости?
3. Как рассчитывается ранговый коэффициент корреляции Спирмена?
4. Какие данные будут включены в итоговую таблицу корреляционно-регрессионного анализа в Statistica?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 16 из 24

Занятие №11

1. Тема: Регрессионный анализ.

2. Цель: формирование уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов, проверка важности коэффициентов регрессии, проверка важности уравнения регрессии и определение коэффициента детерминации.

3. Задачи обучения:

- обучиться формированию уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.
- сформировывать навыки определения важности коэффициентов регрессии;
- научиться определять коэффициент детерминанта.

4. Основные вопросы темы:

1. В чем суть регрессионного анализа?
2. Что такое регрессия и какие формы существуют?
3. Какие типы регрессионных уравнений связи вы знаете?
4. Какова основная суть метода наименьших квадратов?
5. Какая формула определяется коэффициентами уравнения регрессии связи?

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №9 «Регрессионный анализ», пример 9.1) **20-10**
2. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №9 «Корреляционный-регрессионный анализ», задания 9.1-9.2) **80-40**

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, практическая работа

7. Литература:

• **Основная:**

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадинова А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8. Контроль:

1. Что такое регрессия?

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 17 из 24

2. Какие существуют формы регрессии?
3. Какие типы регрессионных уравнений существуют?
4. Какова основная суть метода наименьших квадратов?

Занятие №12

1. **Тема:** Корреляционный и регрессионный анализы в программе «STATISTICA».
2. **Цель:** Изучение основ корреляционного и регрессионного анализов и внедрение их в программу «Statistica».
3. **Задачи обучения:** Сформировать навыки проведения корреляционного и регрессионного анализов и их реализация в программе «Statistica».
4. **Основные вопросы темы:**
 1. Что представляет собой корреляционная зависимость?
 2. Как вычисляется линейный коэффициент корреляции?
 3. Какие виды корреляционной зависимости Вы знаете?
 4. Какие типы регрессионных связей вы знаете?
 5. Какой модуль анализа регрессии программы «Statistica» проводится?
5. **Методы/технологии обучения и преподавания:** компьютерный практикум, индивидуальное задание

❖ Задания:

1. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №12 «Использование программы «STATISTICA» для анализа медико-биологических данных», пример 12.16, 12.17) **20-10**
2. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практические задания», тема №9 «Корреляционн-регрессионный анализ», задания 9.1-9.4) **80-40**
6. **Методы/технологии оценивания:** устный опрос, практическая работа
7. **Литература:**

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• Дополнительная:

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• Электронные ресурсы:

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.–

Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР». – 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8. Контроль:

1. Что такое регрессия?
2. Какие существуют формы регрессии?
3. Какие типы регрессионных уравнений существуют?
4. Какова основная суть метода наименьших квадратов?

Занятие №13

1. Тема: Анализ качественных признаков.

2. Цель: формирование представления о качественных признаках, таблицах сопряженности

3. Задачи обучения:

- уяснить различие между качественными и количественными признаками;
- научиться представлять качественные данные с помощью таблиц сопряженности;
- уяснить в каких случаях применяется χ^2 -критерий Пирсона;
- научиться формулировать нулевую и альтернативные гипотезы;
- научиться представлять качественные данные с помощью таблиц сопряженности размера 2×2 ;
- уяснить в каких случаях применяется χ^2 -критерий Пирсона для таблиц размера 2×2 ;
- выяснить зачем нужна поправка Йетса;
- уяснить в каких случаях применяется χ^2 -критерий Макнемара;

4. Основные вопросы темы:

1. Количественные и качественные признаки.
2. Таблицы сопряженности.
3. Условия применения χ^2 -критерия Пирсона.
3. Схема применения χ^2 -критерия Пирсона.
4. Интерпретация результата.
5. Таблицы сопряженности размера 2×2 .
6. Схема применения χ^2 -критерия Пирсона для таблиц размера 2×2 .
7. Поправка Йетса.
8. Схема применения χ^2 -критерия Макнемара.

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Изучается влияние процесса обучения на результаты некоторого психологического теста. Проведенные для 100 школьников испытания выявили результаты, представленные в таблице ниже. Используя критерий χ^2 , требуется исследовать наличие влияния обучения на результаты теста.

20-10

Возраст школьников	Результаты теста			
	Низкие	Средние	Высокие	Всего
Младшие	10	15	5	30
Средние	6	16	8	30
Старшие	7	13	20	40
Всего	23	44	33	100

2. В таблице ниже представлена информация о впервые диагностированных случаях первичного и вторичного сифилиса, возрастные и расовые показатели на 100000 населения, США, 1989 г. Используя критерий χ^2 , требуется исследовать наличие влияния расы на заболеваемость.

20-10

Возрастная группа (годы)	Расовый показатель на 100000			
	Белая раса	Черная раса	Другие расы	Всего

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»			№ 35-11(Б)-2024 Стр. 19 из 24

< 14	0,0	2,4	0,8	0,4
15-19	2,4	131,5	51,0	24,3
20-24	5,8	323,0	139,2	55,9
25-29	5,4	270,9	117,9	44,1
30-34	4,7	256,6	83,2	38,8
35-44	2,9	135,0	47,8	19,0
45-54	1,7	76,7	29,6	10,5
>55	0,5	19,4	10,4	2,4
Всего	2,2	115,8	45,8	17,7

3. Изучается эффективность прививки против сыпного тифа. Данные представлены в таблице ниже. Используя критерий χ^2 , сделать выводы об эффективности прививок.
- 15-8**

Наблюдаемые значения	Количество заболевших	Количество не заболевших	Всего
С прививкой	72	7988	8060
Без прививки	303	9322	9625
Всего	375	17310	17685

Указание. Найдите значение χ^2 также с поправкой Йетса.

4. В таблице ниже представлены данные об общительности солдат, призванных из городов и сельской местности. Используя критерий χ^2 , проверить гипотезу о том, что горожане более общительные, нежели сельские жители.
- 15-8**

Наблюдаемые значения	Общительные	Необщительные	Всего
Город	13	4	17
Сельская местность	6	14	20
Всего	19	18	37

Указание. Найдите значение χ^2 также с поправкой Йетса.

5. В таблице ниже представлены данные о классификации 1000 человек по признаку дальтонизма. Используя критерий χ^2 , проверить, есть ли зависимость между наличием дальтонизма и полом человека.
- 15-7**

Наблюдаемые значения	Мужчины	Женщины	Всего
Дальтоники	38	6	44
Не дальтоники	442	514	956
Всего	480	520	1000

Указание. Найдите значение χ^2 также с поправкой Йетса.

6. Было выдвинуто предположение, что кожная реакция на динитрохлорбензол может служить оценкой сохранности иммунитета больного. Для проверки этого предположения решили сравнить реакцию на динитрохлорбензол с реакцией на кротоновое масло, которое обладает только местным раздражающим действием. Для этого группе больных наносили на рядом расположенные участки чистой кожи сравниваемые агенты, и регистрировали реакции. Результаты представлены в таблице ниже.
- 15-7**

Ракция на кротоновое масло	Реакция на динитрохлорбензол		Всего
	Есть	Нет	
Есть	5	48	53
Нет	23	10	33
Всего	28	58	86

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, решение задач

7. Литература:

- Основная:

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 20 из 24

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elibr.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elibr.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяев [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8.Контроль:

1. В чем особенность анализа качественных признаков?
2. Что из себя представляет таблица сопряженности размера $m \times n$?
3. Какие условия должны выполняться при применении критерия χ^2 Пирсона?
4. Для чего вычисляется поправка Йетса?
5. К каких случаев применяются критерий Макнемара?

Занятие №14

1. **Тема:** Анализ качественных признаков в программе «STATISTICA»
2. **Цель:** знакомство с некоторыми возможностями программы «STATISTICA»
3. **Задачи обучения:** сформировать навыки проведения статистического анализа в программе «STATISTICA».

4. **Основные вопросы темы:**

1. Процедура реализации критерия χ^2 -Пирсона в программе «STATISTICA» с помощью процедуры «Таблицы и заголовки».
2. Процедура реализации критерия χ^2 -Пирсона в программе «STATISTICA» в модуле «Непараметрические».
3. Интерпретация результатов.

5. **Методы/технологии обучения и преподавания:** компьютерный практикум, индивидуальное задание

❖ **Задания:**

1. Изучить теорию.
2. Выполнить задания 2, 3, 4 (см. занятие №12)
3. Выполнить задания 2, 3, 4, 5 (см. занятие №13)

40-20

30-15

30-15

6. **Методы/технологии оценивания:** устный опрос, практическая работа

7. **Литература:**

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 21 из 24

• **Основная:**

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• **Дополнительная:**

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• **Электронные ресурсы:**

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадина А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с. https://elib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elib.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяв [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».– 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8.Контроль:

1. Какими способами можно реализовать критерий χ^2 -Пирсона в программе «STATISTICA»?
2. Как интерпретируется информация, содержащаяся в итоговой таблице?

Занятие №15

1. Тема: Анализ динамических рядов.

2. Цель: Анализ уровней динамического ряда для выводов о закономерностях и тенденциях явлений.

3. Задачи обучения:

- сформировать навыки проведения анализа уровней динамического ряда для выводов о закономерностях и тенденциях явлений.

4. Основные вопросы темы:

1. Что такое динамический ряд? Из каких элементов он состоит? Какие типы динамических рядов Вы знаете?
2. Что такое тренд?
3. Какими способами осуществляется выравнивание динамического ряда?
4. Как определяются коэффициенты линейного тренда?
5. В чем разница между базисными и цепными показателями?
6. Какие относительные показатели динамики Вы знаете?
7. Какие средние показатели динамики Вы знаете?

5. Методы/технологии обучения и преподавания: практикум, работа в малых группах.

❖ **Задания:**

1. Выполнить примеры (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Примеры выполнения заданий», тема №10 «Динамические ряды», пример 10.1 и 10.2) **20-10**
2. Выполнить практические задания (электронный учебник «Биостатистика», раздел «Практи-

ONTÜSTIK-QAZAQSTAN 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 практических занятий «Биостатистика»		№ 35-11(Б)-2024 Стр. 22 из 24

ческие задания», тема №10 «Динамические ряды», задания 10.1-10.2)

80-40

6. Методы/технологии оценивания: устный опрос, решение задач

7. Литература:

• Основная:

1. Койчубеков Б. К. Биостатистика. уч. пособие / Б.К. Койчубеков. - Алматы: Эверо, 2016.
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: учебное пособие. - Эверо, 2014.
3. Чудиновских В.Р. Абдикадыр Ж.Н. Применение программ EXCEL и SPSS statistics для статистического анализа медико-биологических данных. Уч. пособие.- ИП "АҚНҰР", 2021

• Дополнительная:

1. Койчубеков Б.К. Биостатистика. Монография.- Алматы: ТОО Эверо, 2024.- 152с.
2. Бухарбаев М. А. Медицинская статистика: учебное пособие / М. А. Бухарбаев, В. Н. Казагачев. - 2-е изд. - Алматы: Эпиграф, 2022. - 268 с.

• Электронные ресурсы:

1. Койчубеков Б.К., Сорокина М.А., Букеева А.С., Такуадына А.И. БИОСТАТИСТИКА в примерах и задачах: Учебно-метод. пособие/– Алматы ТОО «Эверо», 2020. – 80 с.
https://elilib.kz/ru/search/read_book/870/
2. Койчубеков Б.К. Биостатистика: Учебное пособие: Издательство «Эверо», Алматы, 2020, 154с. https://elilib.kz/ru/search/read_book/867/
3. Биостатистика [Электронный ресурс]: учебник /К.Ж. Кудабаяв [и др.].- Электрон. текстовые дан. (85,7Мб).- Шымкент: ЮКГФА, 2015. – 187с. эл. опт. диск (CD-ROM)
4. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр. Применение компьютерных программ для проверки статистических гипотез в медико-биологических исследованиях: учебное пособие. – Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».-2016, 100 с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1344>
5. В.Р. Чудиновских, Ж.Н. Абдикадыр, А.Ш. Каипова, А.У. Алтаева. Применение программ EXCEL и SPSS Statistics для статистического анализа медико-биологических данных: уч.пос.– Караганда: ИП «Издательство АҚНҰР».- 2016, 128с. <https://aknurpress.kz/reader/web/1342>

8. Контроль:

1. Что такое динамический ряд?
2. Какие существуют типы динамических рядов?
3. Что такое тренд?
4. Какими способами осуществляется выравнивание динамического ряда?
5. Как определяются коэффициенты линейного тренда?
6. В чем разница между базисными и цепными показателями?

