

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Институт последипломного образования

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Программное обеспечение статистической и интеллектуальной обработки  
данных"**

уровень магистратуры

очная форма обучения

срок освоения ОПОП ВО - 2 года

2021 год

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Красноярский государственный медицинский университет  
имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого"  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

д.м.н., доцент

И.А. Соловьева

«10» октября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины «Программное обеспечение статистической и интеллектуальной обработки данных»

Для ОПОП ВО по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент направленность (профиль) «Управление в здравоохранении на основе интеллектуального анализа данных»

Уровень магистратуры

Очная форма обучения

Срок освоения ОПОП ВО - 2 года

Институт последипломного образования

Кафедра медицинской кибернетики и информатики

Курс - I

Семестр - I

Лекции - 8 час.

Практические занятия - 16 час.

Самостоятельная работа - 48 час.

Зачет - I семестр

Всего часов - 72

Трудоемкость дисциплины - 2 ЗЕ

2021 год

## 1. Вводная часть

### 1.1. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине

Цель освоения дисциплины "Программное обеспечение статистической и интеллектуальной обработки данных" состоит в ознакомлении студентов со специализированным программным обеспечением, реализующим основные методы статистической обработки и визуализации экспериментальных данных и результатов их обработки.

### 1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

1.2.1. Дисциплина «Программное обеспечение статистической и интеллектуальной обработки данных» относится к блоку Б1 - «Дисциплины (модули)».

#### **Математическая статистика**

**Знания:** основ теории вероятностей и математической статистики; общих закономерностей статистической обработки прикладных задач; основных правил и методов решения медико-биологических задач с применением теории вероятностей и математической статистики.

**Умения:** вычислять основные характеристики и оценки распределения дискретных и непрерывных случайных величин; вычислять основные характеристики и оценки распределения количественных и порядковых признаков; находить вероятности случайных событий; решать ситуационные задачи с использованием основ теории вероятностей и математической статистики; вычислять абсолютные и относительные погрешности результатов измерений; вычислять основные характеристики временных рядов и прогнозировать поведение системы; вычислять основные характеристики и определять значимость различий качественных признаков в двух и более группах; вычислять основные характеристики и оценки распределения количественных и порядковых признаков; определять значимость различий количественных и порядковых признаков в двух и более группах; проверять соответствие исследуемых признаков нормальному закону распределения; проводить корреляционный и регрессионный анализ.

**Навыки:** статистической обработки результатов измерений.

#### **Информатика, медицинская информатика**

**Знания:** принципов построения компьютерных систем, программирования и применения информационных технологий в медицине; методов управления медицинскими системами с помощью ПК; основных характеристик процессов сбора, передачи, поиска, обработки и накопления информации; методических подходов к формализации и структуризации различных типов медицинских данных, используемых для формирования решений в ходе лечебно-диагностического процесса; способов использования ЭВМ в здравоохранении.

**Умения:** управлять медицинскими системами с помощью ПК; эффективно применять информационные образовательные ресурсы в учебной деятельности, в том числе самообразовании.

**Навыки:** программирования и применения информационных технологий в медицине; сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах; использования ЭВМ в самообразовании.

### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины

1.3.1. Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:

<b>Общие сведения о компетенции ПК-4.1</b>	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ПК-4.1
Содержание компетенции	Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний
<b>Знать</b>	
1	методологические подходы к выбору и разработке методов получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов и применения соответствующих инструментальных средств.
<b>Уметь</b>	
1	выбирать и применять методы и средства получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов.
<b>Владеть</b>	
1	методами и средствами получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов.
<b>Оценочные средства</b>	
1	Вопросы к зачету
2	Вопросы по теме занятия
3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ПК-4.3</b>	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ПК-4.3
Содержание компетенции	Организует решение задач профессиональной деятельности на основе использования систем, основанных на знаниях
<b>Знать</b>	
1	методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода.

<b>Уметь</b>	
1	применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности.
<b>Владеть</b>	
1	методами обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности.
<b>Оценочные средства</b>	
1	Вопросы к зачету
2	Вопросы по теме занятия
3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

<b>Общие сведения о компетенции ПК-9.1</b>	
Вид деятельности	-
Профессиональная задача	-
Код компетенции	ПК-9.1
Содержание компетенции	Осуществляет руководство проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика
<b>Знать</b>	
1	методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика.
2	специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных.
<b>Уметь</b>	
1	решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика.
<b>Владеть</b>	
1	навыками решения задач по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика.
<b>Оценочные средства</b>	
1	Вопросы к зачету
2	Вопросы по теме занятия

3	Ситуационные задачи
4	Тесты
5	Примерная тематика рефератов

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

		<b>Семестр</b>
<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>I</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в том числе</b>	24	24
<b>Лекции</b>	8	8
<b>Практические занятия</b>	16	16
<b>Из общего числа аудиторных часов - в интерактивной форме*</b>	14 58%	14
<b>Семинары</b>		
<b>Лабораторные работы</b>		
<b>КСР</b>		
<b>Самостоятельная работа студента (СРС), в том числе:</b>	48	48
Тестирование в системе дистанционного образования	8	8
Отработка практических навыков и умений	31	31
Подготовка презентаций, рефератов	6	6
Подготовка к промежуточной аттестации	3	3
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачет</b>
<b>Контактная работа</b>	<b>24</b>	
<b>Общая трудоемкость час.</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>ЗЕ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**2.2. Разделы дисциплины и компетенции, которые должны быть сформированы при их изучении**

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Темы разделов дисциплины	Код формируемой компетенции
1	2	3	4
1.	Первичная статистическая обработка		
		Визуальный анализ данных	ПК-4.1
		Введение в анализ данных. Теоретико-вероятностные основы анализа данных. Пакеты прикладных программ статистической обработки данных	ПК-4.1
		Моделирование данных с заданным законом распределения	ПК-4.3
		Сравнение двух выборок в различных пакетах.	ПК-4.3
		Первичный анализ данных в различных пакетах	ПК-4.1
		Первичный анализ данных в различных пакетах. Проверка статистических гипотез	ПК-4.1
		Проверка статистических гипотез	ПК-4.1
		Критерий согласия хи-квадрат в R	ПК-4.1
2.	Математический инструментарий статистической обработки данных		
		Задачи классификации объектов	ПК-4.1, ПК-4.3
		Основы дисперсионного анализа. Анализ рядов динамики	ПК-9.1
		Методы оценки связи в различных пакетах	ПК-4.1, ПК-4.3
		Классификационный анализ. Кластерный анализ	ПК-4.1, ПК-4.3
		Регрессионный анализ в различных пакетах	ПК-4.1, ПК-4.3
		Дисперсионный анализ в различных пакетах	ПК-4.3
		Анализ выживаемости. Анализ временных рядов	ПК-9.1
		Классификационный анализ	ПК-4.1, ПК-4.3
		Кластерный анализ в R	ПК-4.1, ПК-4.3
		Анализ выживаемости	ПК-9.1

		Анализ временных рядов	ПК-9.1
		Систематизация пройденного материала, зачет	ПК-4.1, ПК-4.3, ПК-9.1

### 2.3. Разделы дисциплины и виды учебной деятельности

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Л	ЛР	ПЗ	Сем	СРС	КСР	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	1	Первичная статистическая обработка	4		6		16		26
2.	1	Математический инструментарий статистической обработки данных	4		10		32		46
		Всего	8		16		48		72

## 2.4. Тематический план лекций дисциплины

1 курс

1 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела дисциплины	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Первичная статистическая обработка [2.00]	<b>Введение в анализ данных. Теоретико-вероятностные основы анализа данных. Пакеты прикладных программ статистической обработки данных</b> (В интерактивной форме)  ПК-4.1	2
1	2	Первичная статистическая обработка [2.00]	<b>Сравнение двух выборок в различных пакетах.</b> (В интерактивной форме)  ПК-4.3	2
2	3	Математический инструментарий статистической обработки данных [2.00]	<b>Задачи классификации объектов</b>  ПК-4.1,ПК-4.3	2
2	4	Математический инструментарий статистической обработки данных [2.00]	<b>Основы дисперсионного анализа. Анализ рядов динамики</b>  ПК-9.1	2
			<b>Всего за семестр</b>	<b>8</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>8</b>

## 2.5. Тематический план практических/семинарских занятий

### 2.5.1. Тематический план практических занятий

1 курс

1 семестр

№ раздела	№ темы	Наименование раздела дисциплины	Тема	Количество часов
1	2	3	4	5
1	1	Первичная статистическая обработка [2.00]	<b>Визуальный анализ данных</b> (В интерактивной форме) ПК-4.1	2
1	2	Первичная статистическая обработка [2.00]	<b>Моделирование данных с заданным законом распределения</b> (В интерактивной форме) ПК-4.3	2
1	3	Первичная статистическая обработка [2.00]	<b>Первичный анализ данных в различных пакетах. Проверка статистических гипотез</b> ПК-4.1	2
2	5	Математический инструментарий статистической обработки данных [2.00]	<b>Методы оценки связи в различных пакетах</b> (В интерактивной форме) ПК-4.1,ПК-4.3	2
2	6	Математический инструментарий статистической обработки данных [2.00]	<b>Дисперсионный анализ в различных пакетах</b> ПК-4.3	2

2	7	Математический инструментарий статистической обработки данных [2.00]	<b>Классификационный анализ. Кластерный анализ</b> (В интерактивной форме)  ПК-4.1,ПК-4.3	2
2	8	Математический инструментарий статистической обработки данных [2.00]	<b>Анализ выживаемости. Анализ временных рядов</b>  ПК-9.1	2
2	9	Математический инструментарий статистической обработки данных [2.00]	<b>Систематизация пройденного материала, зачет</b> (В интерактивной форме)  ПК-4.1,ПК-4.3,ПК-9.1	2
			<b>Всего за семестр</b>	<b>16</b>
			<b>Всего часов</b>	<b>16</b>

### 2.5.2. Тематический план семинарских занятий

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

### 2.6. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

### 2.7. Контроль самостоятельной работы

Данный вид работы учебным планом не предусмотрен

**2.8. Самостоятельная работа**  
**2.8.1. Виды самостоятельной работы**

**1 курс**  
**1 семестр**

<b>№ раздела</b>	<b>№ темы</b>	<b>Наименование раздела дисциплины</b>	<b>Тема</b>	<b>Вид самост. работы</b>	<b>Количество часов</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	1	Первичная статистическая обработка [4.00]	<b>Визуальный анализ данных</b> ПК-4.1	Отработка практических навыков и умений [3.00], Тестирование в системе дистанционного образования [1.00]	4
1	2	Первичная статистическая обработка [3.00]	<b>Моделирование данных с заданным законом распределения</b> ПК-4.3	Отработка практических навыков и умений [2.00], Тестирование в системе дистанционного образования [1.00]	3
1	3	Первичная статистическая обработка [3.00]	<b>Первичный анализ данных в различных пакетах</b> ПК-4.1	Отработка практических навыков и умений [3.00]	3
1	4	Первичная статистическая обработка [4.00]	<b>Проверка статистических гипотез</b> ПК-4.1	Отработка практических навыков и умений [3.00], Тестирование в системе дистанционного образования [1.00]	4

1	5	Первичная статистическая обработка [2.00]	<b>Критерий согласия хи-квадрат в R</b> ПК-4.1	Отработка практических навыков и умений [2.00]	2
2	6	Математический инструментарий статистической обработки данных [4.00]	<b>Методы оценки связи в различных пакетах</b> ПК-4.1,ПК-4.3	Отработка практических навыков и умений [3.00], Тестирование в системе дистанционного образования [1.00]	4
2	7	Математический инструментарий статистической обработки данных [3.00]	<b>Регрессионный анализ в различных пакетах</b> ПК-4.1,ПК-4.3	Отработка практических навыков и умений [3.00]	3
2	8	Математический инструментарий статистической обработки данных [3.00]	<b>Дисперсионный анализ в различных пакетах</b> ПК-4.3	Отработка практических навыков и умений [3.00]	3
2	9	Математический инструментарий статистической обработки данных [4.00]	<b>Классификационный анализ</b> ПК-4.1,ПК-4.3	Подготовка презентаций, рефератов [3.00], Тестирование в системе дистанционного образования [1.00]	4
2	10	Математический инструментарий статистической обработки данных [6.00]	<b>Кластерный анализ в R</b> ПК-4.1,ПК-4.3	Отработка практических навыков и умений [3.00], Подготовка презентаций, рефератов [3.00]	6
2	13	Математический инструментарий статистической обработки данных [4.00]	<b>Анализ выживаемости</b> ПК-9.1	Отработка практических навыков и умений [3.00], Тестирование в системе дистанционного образования [1.00]	4

2	14	Математический инструментарий статистической обработки данных [4.00]	<b>Анализ временных рядов</b>  ПК-9.1	Отработка практических навыков и умений [3.00], Тестирование в системе дистанционного образования [1.00]	4
2	15	Математический инструментарий статистической обработки данных [4.00]	<b>Систематизация пройденного материала, зачет</b>  ПК-4.1,ПК-4.3,ПК-9.1	Подготовка к промежуточной аттестации [3.00], Тестирование в системе дистанционного образования [1.00]	4
			<b>Всего за семестр</b>		<b>48</b>
			<b>Всего часов</b>		<b>48</b>

## 2.9. Оценочные средства, в том числе для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 2.9.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

1 семестр					
			Оценочные средства		
№ п/п	Виды контроля	Наименование раздела дисциплины	Форма	Кол-во вопросов в задании	Кол-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6
1	Для входного контроля				
		Первичная статистическая обработка			
			Вопросы по теме занятия	5	5
			Тесты	5	5
2	Для текущего контроля				
		Первичная статистическая обработка			
			Вопросы по теме занятия	5	5
			Ситуационные задачи	15	15
			Тесты	5	5
		Математический инструментарий статистической обработки данных			
			Вопросы по теме занятия	5	5
			Ситуационные задачи	15	15
			Тесты	5	5
3	Для промежуточного контроля				
			Вопросы к зачету	45	45
			Ситуационные задачи	3	15

			Тесты	10	10
--	--	--	-------	----	----

## 2.9.2. Примеры оценочных средств

### Входной контроль

#### Вопросы по теме занятия

##### 1. Сформулируйте типы признаков наблюдений

1) Количественные признаки измеряются числовыми значениями (например, возраст, рост, вес, давление). Порядковые признаки могут быть измерены в шкалах (например, студенческие оценки, степень тяжести заболевания -- легкая (1), средняя (2), тяжелая (3) и т.д.). Качественные признаки характеризуют некоторое состояние объекта, но не могут быть измерены количественно (например, пол, профессия, диагноз).

ПК-4.1

##### 2. Перечислите основные типы шкал, используемых в социологических исследованиях

1) В социологических исследованиях используются 4 типа шкал: номинальное измерение (номинальная шкала); порядковое измерение (порядковая, ранговая шкала); интервальное измерение (интервальная шкала) и пропорциональное измерение (пропорциональная шкала).

ПК-9.1

##### 3. Что такое выборка?

1) часть генеральной совокупности элементов, которая охватывается экспериментом (наблюдением, опросом).

ПК-4.1

### Тесты

#### 1. СРЕДНЕКВАДРАТИЧЕСКАЯ (СТАНДАРТНАЯ) ОШИБКА ХАРАКТЕРИЗУЕТ РАЗБРОС

##### 1) выборочных средних вокруг генеральной средней

2) вариант вокруг генеральной средней

3) вариант вокруг выборочной средней

4) вариант вокруг генеральной дисперсии

5) выборочных дисперсий относительно генеральной дисперсии

Правильный ответ: 1

ПК-4.1

#### 2. ДЛЯ ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЗНАЧИМОСТИ КОЭФФИЦИЕНТА КОРРЕЛЯЦИИ ПОЛЬЗУЮТСЯ КРИТЕРИЕМ

1) Пирсона

2) Стьюдента

3) Фишера

4) Спирмена

5) Вилкоксона

Правильный ответ: 2

ПК-4.3

### **3. ЭМПИРИЧЕСКОЕ КОРРЕЛЯЦИОННОЕ ОТНОШЕНИЕ ОПРЕДЕЛЯЕТ**

#### **1) тесноту связи**

2) вариацию фактора, положенного в основании группировки

3) вариацию прочих факторов, исключая фактор группировки

4) вариацию признака в совокупности

Правильный ответ: 1

ПК-4.3

## **Текущий контроль**

### **Вопросы по теме занятия**

#### **1. Временные ряды. Классификация временных рядов. Числовые характеристики стационарных временных рядов**

1) Анализ временных рядов является важным для изучения динамики изменения показателей во времени. Временной ряд - это множество результатов наблюдений изучаемого процесса, проводимые последовательно во времени. Все реальные ряды являются случайными, то есть значения, которые они могут принимать могут быть описаны с помощью функции плотности распределения вероятностей. Временной ряд будет детерминированным, если его значения в будущие моменты времени могут быть точно определены по известной функциональной зависимости:  $x=f(t)$ . Детерминированные ряды встречаются редко, обычно временной ряд содержит как детерминированную, так и случайную составляющую. Детерминированная (регулярная) составляющая обычно включает несколько компонент. Случайный шум (ошибка), затрудняет обнаружение регулярных компонент. Большинство методов исследования временных рядов включает различные способы фильтрации шума, позволяющие увидеть регулярную составляющую более отчетливо. В основном, регулярные составляющие временных рядов принадлежит к двум классам: они являются либо трендом, либо сезонной составляющей. Тренд представляет собой общую систематическую линейную или нелинейную компоненту, которая может изменяться во времени. Сезонная составляющая - это периодически повторяющаяся компонента. Оба эти вида регулярных компонент часто присутствуют в ряде одновременно. Основные задачи исследования: а) определение природы ряда, б) прогнозирование (предсказание будущих значений временного ряда по настоящим и прошлым значениям). Основными характеристиками стационарных временных рядов являются математическое ожидание и дисперсия.

ПК-9.1

## 2. Какие задачи позволяют решать методы кластерного анализа?

1) Методы кластерного анализа позволяют построить классификации многомерных данных, выявить внутренние связи между единицами наблюдаемой совокупности, а также могут использоваться с целью сжатия информации. Методы кластерного анализа позволяют решать следующие задачи: - Проведение классификации объектов с учетом признаков, отражающих сущность, природу объектов. Решение такой задачи, как правило, приводит к углублению знаний о совокупности классифицируемых объектов; - Проверка выдвигаемых предположений о наличии некоторой структуры в изучаемой совокупности объектов, т.е. поиск существующей структуры; - Построение новых классификаций для слабоизученных явлений, когда необходимо установить наличие связей внутри совокупности и попытаться привнести в нее структуру. Как правило, при практическом использовании кластерного анализа одновременно решается несколько из указанных задач. Методы кластерного анализа можно применять в различных ситуациях, встречающихся в исследованиях как научных, так и чисто прикладного характера. Задача кластеризации состоит в разделении исследуемого множества объектов на группы похожих объектов, называемых кластерами. Ввиду особого положения задачи кластеризации в списке задач интеллектуального анализа данных было разработано множество способов ее решения. Один из них — построение набора характеристических функций классов, которые показывают, относится ли объект данных к данному классу или нет. Характеристическая функция класса может быть двух типов: 1) дискретная функция, принимающая одно из двух определенных значений, смысл которых в принадлежности/непринадлежности объекта данным заданному классу; 2) функция, принимающая вещественные значения, например, из интервала 0... 1. Чем ближе значение функции к единице, тем больше объект данных принадлежит заданному классу. Обычно перед началом классификации данные стандартизируются. Иногда различные независимые переменные измеряются в разных шкалах с различными диапазонами. Соответственно, не оговорив дополнительных условий, можно получить некачественное решение: влияние большого количества переменных на результат кластеризации упущено. Действительно, если значения одной переменной измеряются в сотнях и изменяются в пределах десяти, в то время как другая переменная в среднем равна нулю и изменяется в пределах единицы, то вклад последней в евклидово расстояние будет пренебрежительно малым. Чтобы избежать подобных неприятностей проводят процедуру стандартизации переменных. Результатом стандартизации является приведение всех переменных к единой шкале.

ПК-4.3

## 3. Как оценивается качество классификации?

1) Качество классификации оценивается с помощью так называемой классификационной матрицы (classification matrix), которую еще называют смешанной матрицей или матрицей предсказания. Эта матрица содержит ряд правильно и ошибочно классифицированных случаев. Доля общего количества правильно классифицированных случаев называется коэффициентом результативности (hit ratio). Этот коэффициент варьируется в пределах от 50% до 100%. На практике удовлетворительной считается классификация с коэффициентом результативности не меньше 70%.

ПК-4.3

### Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** В таблице представлен процент точных остановок стрелки прибора при оценке реакции на движущийся объект (РДО) у молодых (18-19 лет) сборщиц изделий из мелких деталей

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
%	90	50	90	90	91	84	91	94	91	85	92	90

1) Проверить, соответствует ли нормальному закону распределения эти данные (опровержение гипотезы нормальности для малой выборки, пакет R).

2) Проверить, соответствует ли нормальному закону распределения эти данные (опровержение гипотезы нормальности для малой выборки, пакет Excel).

**Ответ 1:** В пакете R: • Визуально существенные отличия от нормальной кривой. • Асимметрия, эксцесс, их ошибки:  $As=-3,145$ ;  $m\_As=0,637$ ;  $Ex = 10,340$ ;  $m\_Ex=1,232$ . • Критерий W-Шапиро-Уилкса  $0,479$ ,  $p = 0,010$ . Резюме: данные противоречат гипотезе нормальности.

**Ответ 2:** В пакете Excel получим: • Визуально видны существенные отличия от нормальной кривой. • Асимметрия, эксцесс, их ошибки:  $As=-3,145$ ;  $m\_As=0,637$ ;  $Ex = 10,340$ ;  $m\_Ex=1,232$ . • Критерий W-Шапиро-Уилкса  $0,479$ ,  $p < 0,000$ . Резюме: данные противоречат гипотезе нормальности.

ПК-4.1

**2. Ситуационная задача №2:** Для проведения дискриминантного анализа возьмем данные Австралийского института спорта (Australian Institute of Sport), представленные на сайте <http://www.statsci.org/data/oz/ais.html>. Женщины-спортсменки в количестве 42 человек разделены на три группы: VBall - занимающиеся баскетболом; Row - занимающиеся греблей; Tennis - занимающиеся теннисом. По результатам обследования известна принадлежность к группам, а также имеются следующие измерения: RCC - количество красных кровяных телец; WCC - количество лейкоцитов; Hc - гематокрит; Hg -- гемоглобин; Ferr - концентрация ферритина в плазме; BMI - индекс массы тела; SSF - площадь кожного покрова; %Bfat - процент жира; LBM - мышечная масса; Ht - рост тела, см; Wt - масса тела, кг.

1) Построить линейные классификационные функции.

2) Построить канонические линейные дискриминационные функции.

**Ответ 1:**  $VBall = -461,297 + 0,083 * Ferr + 5,075 * Ht + 13,440 * Hg - 2,577 * LBM - 8,962 * RCC$ ;  
 $Row = -452,542 + 0,111 * Ferr + 4,733 * Ht + 16,069 * Hg - 2,161 * LBM - 10,684 * RCC$ ;  
 $Tennis = -425,460 + 0,189 * Ferr + 4,552 * Ht + 13,365 * Hg - 2,222 * LBM - 2,198 * RCC$

**Ответ 2:**  $D1 = 11,58854 + 0,03184 * Ferr - 0,15080 * Ht - 0,10716 * Hg + 0,09658 * LBM + 2,14712 * RCC$ ;  
 $D2 = 2,36606 + 0,00233 * Ferr - 0,10570 * Ht - 1,53270 * Hg - 0,17842 * LBM + 2,18169 * RCC$

ПК-9.1

**3. Ситуационная задача №3:** В таблице представлены изменения в длительности сердечного цикла у одного и того же человека до и после купирования острой сердечной недостаточности.

До	0,91	0,71	0,73	0,82	0,67	0,89	0,9	0,77	0,78
После	0,92	0,74	0,71	0,83	0,92	0,89	0,93	0,86	0,85

1) Найти, вызывает ли выбранная тактика лечения изменения в длительности сердечного цикла у одного и того же человека до и после купирования острой сердечной недостаточности, используя критерий Стьюдента и Вилкоксона (пакет PSPP, R).

2) Найти, вызывает ли выбранная тактика лечения изменения в длительности сердечного цикла у одного и того же человека до и после купирования острой сердечной недостаточности, используя критерий Стьюдента (пакет Excel)

**Ответ 1:** нулевая гипотеза - "сдвига в типичном направлении после прохождения лечения в сравнении с нормой не будет зафиксировано" - не отвергается.

**Ответ 2:** Сдвиг не достоверен.

ПК-4.3

## Тесты

### 1. МЕТОД НАИМЕНЬШИХ КВАДРАТОВ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ ВРЕМЕННОГО РЯДА

1) аналитической функцией

2) гистограммой частот

3) доверительным интервалом

4) средним значением

Правильный ответ: 1

ПК-9.1

### 2. СГЛАЖИВАНИЕ ЭМПИРИЧЕСКИХ ДАННЫХ МЕТОДОМ «СКОЛЬЗЯЩЕГО» СРЕДНЕГО

1) чувствительно к выбросам в данных

2) не чувствительно к выбросам в данных

3) уменьшает среднее значение ряда

4) увеличивает среднее значение ряда

Правильный ответ: 1

ПК-9.1

### 3. ЕСЛИ НУЛЕВАЯ ГИПОТЕЗА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕСТА СООТВЕТСТВУЕТ ПРИНЯТИЮ РЕШЕНИЯ «ПАЦИЕНТ ЗДОРОВ», А КОНКУРИРУЮЩАЯ - «ПАЦИЕНТ БОЛЕН», ТО ГИПОДИАГНОСТИКА ЭТО \_\_\_\_\_ РЕШЕНИЕ

1) ложноотрицательное

2) ложноположительное

3) истинноотрицательное

4) истинноположительное

Правильный ответ: 1

ПК-4.1

**Промежуточный контроль**

## Вопросы к зачету

### 1. Программные пакеты статистического анализа данных. Основные задачи, решаемые в статистических пакетах

1) Универсальные пакеты или пакеты общего назначения. Профессиональные пакеты. Специализированные пакеты. Необходимо отметить, что существует минимальный набор статистических методов анализа, который включен во все рассмотренные пакеты: описательная статистика (базовые статистические методы, проверка нормальности распределения данных); дисперсионный анализ; непараметрическая статистика (анализ таблиц сопряженности, непараметрические сравнения, дисперсионный анализ); контроль качества; анализ выживаемости; кластерный анализ; факторный анализ; дискриминантный анализ; регрессионный анализ; обработка данных (сортировка, отбор, трансформация данных).

ПК-4.1

### 2. Первичный анализ данных в статистических пакетах. Основные описательные статистики

1) Медиана, границы доверительного интервала для среднего, размах, выборочная дисперсия, стандартное отклонение, мода, стандартная ошибка, выборочный коэффициент асимметрии, стандартная ошибка коэффициента асимметрии, выборочный коэффициент эксцесса, стандартная ошибка эксцесса.

ПК-4.1

### 3. Преимущества и недостатки PSPP

1) Преимущества пакета: - Имеются русифицированные версии пакета. - Позволяет параллельно обрабатывать несколько подвыборок. - Простота в освоении. - Имеются специфические методы, нацеленные исключительно на маркетинговые и социологические исследования (например, Conjoint analysis). Удобен при обработке результатов опроса. - Имеется модуль для автоматизации процесса разработки анкеты и ввода результатов опросов (Data Entry). Недостатки пакета: - Отсутствует возможность реализации собственных алгоритмов; - Существенно уступает в глубине анализа данных.

ПК-4.1

## Ситуационные задачи

1. **Ситуационная задача №1:** Результаты повторных измерений кистевой динамометрии борца, кг: 65; 67; 63; 64; 69; 70; 64; 63; 68; 64; 68; 61; 62

1) Рассчитать основные описательные статистики выборки

**Ответ 1:** Результаты в таблице

Описательные статистики									
N	Размах	Среднее		Стд. отклонение	Дисперсия	Асимметрия		Эксцесс	
Статистика	Статистика	Статистика	Стд. ошибка	Статистика	Статистика	Статистика	Стд. ошибка	Статистика	Стд. ошибка
13	9	65,23	,794	2,862	8,192	,306	,616	-1,190	1,191
13									

ПК-4.1

2. **Ситуационная задача №2:** В течение нескольких дней подопытные животные подвергались радиоактивному облучению

День облучения	Радиоактивность в условных единицах			
	1-я группа	2-я группа	3-я группа	4-я группа
1-й	30	28	26	24
1-й	28	30	27	26
1-й	34	32	30	28
1-й	42	40	38	34
2-й	36	38	34	32
2-й	28	30	29	26
2-й	34	32	30	28
2-й	36	30	32	26
3-й	40	38	36	24
3-й	38	36	34	32
3-й	34	45	40	38
3-й	37	38	40	36

1) Можно ли говорить об изменении радиоактивности крови в связи с длительностью облучения в разных группах животных? (Применение однофакторного дисперсионного анализа для выявления влияния фактора (R)).

**Ответ 1:** Выдвигаем гипотезы:  $H_0$  - об отсутствии влияния фактора времени на группу животных,  $H_1$  - о наличии такого влияния. В таблице ANOVA найдем результаты ОДА, из которых следует, что влияние фактора (дня облучения) имеется для переменных Var3 (3-я группа животных) (FФишера 3,165 при  $p = 0,091$ ) и Var4 (4-я группа животных) ( $F = 4,259$  при  $p = 0,05$ ), а для двух первых групп показатели незначимы. Фактор принадлежности к определенной группе и длительность облучения взаимосвязаны. Безусловно, значения критерия Фишера для данного экспериментального материала малозначимы, но этот факт объективно можно или опровергнуть, или подтвердить в результате элементарного расширения объема выборки, если позволяют условия эксперимента.

ПК-4.3

3. **Ситуационная задача №3:** Применение двухфакторного дисперсионного анализа. Врачом-гигиенистом исследовался процесс окраски детских игрушек из дерева четырьмя видами краски при четырех способах нанесения этой краски на изделие.

Номер участка цеха	Тип красителя	Способ нанесения краски на изделие (% бракованных изделий)			
		1-й	2-й	3-й	4-й
1	Краситель 1	2,4	2,9	2	1,8
2		2,1	2	1,9	1,7
3		2	1,9	1,6	1,7
1	Краситель 2	1,2	1,4	1,3	1,3
2		1,4	1,3	1,4	1,4
3		1,2	1,2	1,3	1,2
1	Краситель 3	1,4	1,4	1,3	1,2
2		1,2	1,6	1,3	1,2
3		1,3	1,4	1,2	1,3
1	Краситель 4	1,3	1,4	1,4	1,2
2		1,4	1,3	1,4	1,5
3		1,4	1,5	1,3	1,4

1) Необходимо ответить на вопрос: какая из комбинаций: краска + способ окрашивания дают

наиболее устойчивое окрашивание?

**Ответ 1:** Выдвинем как обычно гипотезы: влияния первого фактора «краситель»; влияния второго фактора (способ окраски); влияния взаимодействия этих факторов. Имеем следующее: факторные нагрузки для красителей 2 и 3 оказались значимыми 23,14 при  $p = 0,01$  и 13,6 при  $p = 0,0001$  соответственно, сочетанное факторное влияние (краситель + способ окрашивания) ниже - 9,4 при  $p = 0,008$ , другие сочетания факторов статистически незначимы. Вывод: сочетание краски и способа нанесения красителя влияет на стойкость красителя и снижение числа бракованных изделий, но главным все же является сам краситель

ПК-4.3

## Тесты

### 1. ДЛЯ ИМПОРТА В ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЯВЛЯЕТСЯ ПРИГОДНЫМ СЛЕДУЮЩИЙ СПОСОБ ОРГАНИЗАЦИИ БАЗЫ ДАННЫХ

1) **таблица, каждый столбец которой представляет собой отдельную переменную, каждая строка описывает один объект наблюдения**

2) таблица, каждый столбец которой представляет собой отдельную переменную, один объект наблюдения может быть описан в нескольких строках

3) таблица, каждый столбец которой представляет собой один объект наблюдения, каждая строка описывает отдельную переменную

4) таблицы соответствуют отдельным объектам наблюдения с описанием каждого по переменным, находящимся в столбцах

Правильный ответ: 1

ПК-4.1

### 2. К МЕТОДАМ ПРЕДСКАЗАНИЯ ОТНОСЯТ

1) **регрессионный анализ**

2) кластерный анализ

3) факторный анализ

4) многомерное шкалирование

Правильный ответ: 1

ПК-4.3

### 3. ВРЕМЕННЫЕ ГРАНИЦЫ СОВОКУПНОСТИ ЗАДАЮТСЯ

1) календарным временем исследуемого события

2) **календарным временем начала и конца исследуемого периода**

3) перечнем событий, произошедших в исследуемый временной отрезок

4) перечнем объектов, входящих в исследуемую совокупность

Правильный ответ: 2

**2.10. Примерная тематика курсовых работ (проектов)**  
**Данный вид работы учебным планом не предусмотрен**

## 2.11. Перечень практических умений/навыков

1 курс

1 семестр

№ п/п	Практические умения
1	2
1	<b>Выбирать и применять методы и средства получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов.</b> Уровень: Уметь ПК-4.1
2	<b>Методами и средствами получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов.</b> Уровень: Владеть ПК-4.1
3	<b>Применять методы обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности.</b> Уровень: Уметь ПК-4.3
4	<b>Методами обработки и распространения знаний в системах, основанных на знаниях, для решения задач профессиональной деятельности.</b> Уровень: Владеть ПК-4.3
5	<b>Решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика.</b> Уровень: Уметь ПК-9.1
6	<b>Навыками решения задач по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика.</b> Уровень: Владеть ПК-9.1

## 2.12. Примерная тематика рефератов (эссе)

1 курс

1 семестр

№ п/п	Темы рефератов
1	2
1	<b>Сравнительный анализ статистических пакетов при обработке данных медико-биологических экспериментов</b> ПК-4.1
2	<b>Применение статистики в здравоохранении</b> ПК-4.3
3	<b>Анализ и построение зависимостей</b> ПК-9.1
4	<b>Обработка и анализ результатов моделирования</b> ПК-4.1
5	<b>Проверка статистических гипотез</b> ПК-4.3
6	<b>Исследование корреляционной зависимости случайных величин, регрессионный анализ</b> ПК-4.3
7	<b>Применение методов планирования экспериментов при обработке экспериментальных данных</b> ПК-4.1,ПК-9.1
8	<b>Визуализация как средство анализа информации</b> ПК-4.1
9	<b>Статистические критерии определения выбросов в непрерывных статистических данных</b> ПК-4.1,ПК-4.3

10	<b>Анализ многомерных данных</b> ПК-9.1
----	--

## 2.13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 2.13.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины

				Кол-во экземпляров	
№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год	В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Теория вероятностей и математическая статистика : учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021084.html</a>	К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев	М. : Дашков и К, 2014.	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)	-/-

### 2.13.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

				Кол-во экземпляров	
№ п/п	Наименование, вид издания	Автор(-ы), составитель(-и), редактор(-ы)	Место издания, издательство, год	В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1	Информатика и медицинская статистика : учебное пособие. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970442432.html">https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970442432.html</a>	ред. Г. Н. Царик	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017.	ЭМБ Консультант врача	-/-
2	Математическая статистика : учебное пособие для вузов. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/matematiceskaya-statistika-454600#page/1">https://urait.ru/viewer/matematiceskaya-statistika-454600#page/1</a>	В. А. Малугин	Москва : Юрайт, 2020.	ЭБС Юрайт	-/-
3	Математическая статистика в медицине : учебное пособие для вузов. - Текст : электронный Т. 2.. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/matematiceskaya-statistika-v-medicine-v-2-t-tom-2-474045#page/1">https://urait.ru/viewer/matematiceskaya-statistika-v-medicine-v-2-t-tom-2-474045#page/1</a>	В. А. Медик, М. С. Токмачев	Москва : Юрайт, 2021.	ЭБС Юрайт	-/-

4	Математическая статистика в медицине : учебное пособие для вузов. - Текст : электронный Т. 1.. - URL: <a href="https://urait.ru/viewer/matematicheskaya-statistika-v-medicine-v-2-t-tom-1-470543#page/1">https://urait.ru/viewer/matematicheskaya-statistika-v-medicine-v-2-t-tom-1-470543#page/1</a>	В. А. Медик, М. С. Токмачев	Москва : Юрайт, 2021.	ЭБС Юрайт	-/-
5	Медицинская информатика : учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970436455.html">http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970436455.html</a>	В. П. Омельченко, А. А. Демидова	Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016.	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)	-/-
6	Медицинская информатика. Курс лекций : учебное пособие для вузов. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://reader.lanbook.com/book/154391#1">https://reader.lanbook.com/book/154391#1</a>	С. Н. Обмачевская	Санкт-Петербург : Лань, 2021.	ЭБС Лань	-/-
7	Основы теории вероятностей и математической статистики : учебник. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976520691.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976520691.html</a>	К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукоусев ; ред. К. В. Балдин	Москва : ФЛИНТА, 2016.	ЭБС Консультант студента (ВУЗ)	-/-
8	Популярное введение в современный анализ данных в системе STATISTICA : учеб. пособие для вузов. - Текст : электронный. - URL: <a href="http://ibooks.ru/reading.php?productid=333369">http://ibooks.ru/reading.php?productid=333369</a>	В. П. Боровиков	М. : Горячая линия-Телеком, 2018.	ЭБС iBooks	-/-
9	Статистические методы исследования в медицине и биологии : учеб. пособие. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=90457">https://krasgmu.ru/index.php?page[common]=elib&amp;cat=catalog&amp;res_id=90457</a>	А. Н. Наркевич, К. А. Виноградов, К. В. Шадрин	Красноярск : КрасГМУ, 2018.	ЭБС КрасГМУ	-/-

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

<b>Порядковый номер</b>	1
<b>Наименование</b>	Электронный учебник по статистике
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fstatsoft.ru%2Fhome%2Ftextbook%2Fdefault.htm">http%3A%2F%2Fstatsoft.ru%2Fhome%2Ftextbook%2Fdefault.htm</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	2
<b>Наименование</b>	АНАЛИЗ И ОБРАБОТКА ДАННЫХ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.statproject.ru%2F">http%3A%2F%2Fwww.statproject.ru%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	3
<b>Наименование</b>	Открытая лекция для студентов медицинских вузов
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Dx5QqBjerFdg%26t%3D4868s">https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Dx5QqBjerFdg%26t%3D4868s</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	для грамотного проведения медицинского исследования, написания научных публикаций в тематические журналы, а также для статистической проверки квалификационных работ.

<b>Порядковый номер</b>	4
<b>Наименование</b>	Статистический анализ клинических испытаний
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DaBIN1Sq-UYU">https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DaBIN1Sq-UYU</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	5
<b>Наименование</b>	Лекция 1. Анализ данных на R в примерах и задачах

<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3D8mwJ3mEjdIg%26list%3DPLlb7e2G7aSpSSa_PlFEwnd6-3gzAa08_m">https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3D8mwJ3mEjdIg%26list%3DPLlb7e2G7aSpSSa_PlFEwnd6-3gzAa08_m</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Учебно-консультативное

<b>Порядковый номер</b>	6
<b>Наименование</b>	Официальный сайт проекта The R-Project for statistical computing
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.r-project.org%2F">http%3A%2F%2Fwww.r-project.org%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	7
<b>Наименование</b>	Официальный сайт федеральной службы государственной статистики (Росстат)
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="http%3A%2F%2Fwww.gks.ru%2F">http%3A%2F%2Fwww.gks.ru%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Статистический материал для практических работ

<b>Порядковый номер</b>	8
<b>Наименование</b>	Основы анализа данных (R)
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fchannel%2FUCLk-Oih8VlqF-StidijTUnw%2Ffeatured">https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fchannel%2FUCLk-Oih8VlqF-StidijTUnw%2Ffeatured</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Видеолекции Бориса Демешева (ВШЭ, Москва) на Youtube. Учебно-консультативное.

<b>Порядковый номер</b>	9
<b>Наименование</b>	Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fanalytics.github.io%2Fdata-mining%2Findex.html">https%3A%2F%2Fanalytics.github.io%2Fdata-mining%2Findex.html</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	10
<b>Наименование</b>	Визуализация и анализ географических данных на языке R. Глава 6 Продвинутая графика
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Ftsamsonov.github.io%2Fr-geo-course%2Fadvgraphics.html">https%3A%2F%2Ftsamsonov.github.io%2Fr-geo-course%2Fadvgraphics.html</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	11
<b>Наименование</b>	Законы распределения вероятностей, реализованные в R
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fr-analytics.blogspot.com%2F2012%2F12%2Fr.html%23.WbWaWshJaUk">https%3A%2F%2Fr-analytics.blogspot.com%2F2012%2F12%2Fr.html%23.WbWaWshJaUk</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное для практики Моделирование данных с заданным законом распределения

<b>Порядковый номер</b>	12
<b>Наименование</b>	Классические методы статистики: t-критерий Стьюдента в R
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fr-analytics.blogspot.com%2F2012%2F03%2Ft.html">https%3A%2F%2Fr-analytics.blogspot.com%2F2012%2F03%2Ft.html</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	13
<b>Наименование</b>	Классические методы статистики: критерий Уилкоксона в R
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fr-analytics.blogspot.com%2F2012%2F05%2Fblog-post_20.html">https%3A%2F%2Fr-analytics.blogspot.com%2F2012%2F05%2Fblog-post_20.html</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	14
<b>Наименование</b>	Однофакторный дисперсионный анализ: введение
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fr-analytics.blogspot.com%2F2013%2F01%2Fblog-post.html">https%3A%2F%2Fr-analytics.blogspot.com%2F2013%2F01%2Fblog-post.html</a>

<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное
------------------------------------	-----------------

<b>Порядковый номер</b>	15
<b>Наименование</b>	Двухфакторный дисперсионный анализ
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fanalytics.blogspot.com%2F2013%2F04%2Fblog-post.html">https%3A%2F%2Fanalytics.blogspot.com%2F2013%2F04%2Fblog-post.html</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	Консультативное

<b>Порядковый номер</b>	16
<b>Наименование</b>	«Анализ данных на Python» в двух частях
<b>Вид</b>	Интернет-ресурс
<b>Форма доступа</b>	<a href="https%3A%2F%2Fhabr.com%2Fru%2Fcompany%2FJetBrains-education%2Fblog%2F438058%2F">https%3A%2F%2Fhabr.com%2Fru%2Fcompany%2FJetBrains-education%2Fblog%2F438058%2F</a>
<b>Рекомендуемое использование</b>	видео-лекции по анализу данных

**2.13.4. Карта перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем по специальности 38.04.02 Менеджмент направленность (профиль) «Управление в здравоохранении на основе интеллектуального анализа данных» для очной формы обучения**

№ п/п	Вид	Наименование	Режим доступа	Доступ	Рекомендуемое использование
1	2	3	4	5	6
1.	Видеоуроки практических навыков	-/-	-/-	-/-	-/-
2.	Видеолекции	-/-	-/-	-/-	-/-
3.	Учебно-методический комплекс для дистанционного обучения	-/-	-/-	-/-	-/-
4.	Программное обеспечение	-/-	-/-	-/-	-/-
5.	Информационно-справочные системы и базы данных	ЭБС КрасГМУ «Colibris» ЭБС Консультант студента ВУЗ ЭБС Консультант студента Колледж ЭБС Айбукс ЭБС Букап ЭБС Лань ЭБС Юрайт ЭБС MedLib.ru НЭБ eLibrary БД Web of Science БД Scopus ЭМБ Консультант врача Wiley Online Library Springer Nature ScienceDirect (Elsevier) СПС КонсультантПлюс	<a href="https://krasgmu.ru">https://krasgmu.ru</a> <a href="http://www.studmedlib.ru/">http://www.studmedlib.ru/</a> <a href="http://www.medcollegelib.ru/">http://www.medcollegelib.ru/</a> <a href="https://ibooks.ru/">https://ibooks.ru/</a> <a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a> <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> <a href="https://www.biblio-online.ru/">https://www.biblio-online.ru/</a> <a href="https://www.medlib.ru">https://www.medlib.ru</a> <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> <a href="http://webofscience.com/">http://webofscience.com/</a> <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a> <a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a> <a href="http://search.ebscohost.com/">http://search.ebscohost.com/</a> <a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a> <a href="http://journals.cambridge.org/">http://journals.cambridge.org/</a> <a href="https://rd.springer.com/">https://rd.springer.com/</a> <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a> <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>	По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю По логину/паролю, по IP-адресу По логину/паролю, по IP-адресу По IP-адресу По логину/паролю По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу По IP-адресу	Для самостоятельной работы, при подготовке к занятиям

**2.13.5. Материально-техническая база дисциплины, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Программное обеспечение статистической и интеллектуальной обработки данных" по специальности 38.04.02 Менеджмент направленность (профиль) «Управление в здравоохранении на основе интеллектуального анализа данных» (Очное, Высшее образование, 2,00) для очной формы обучения**

№ п/п	Наименование	Кол-во	Форма использования
1	2	3	4
	Аудитория №1		аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	60	
9	Посадочные места	360	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	

	<b>Аудитория №2</b>		<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735</p> <p>Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253</p> <p>Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593</p>
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	60	
9	Посадочные места	360	
	<b>Аудитория №3</b>		<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735</p> <p>Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253</p> <p>Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593</p>
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	

6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	32	
9	Посадочные места	256	
	<b>Лекционный зал лабораторного корпуса</b>		<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735</p> <p>Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253</p> <p>Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593</p>
1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Столы	60	
9	Посадочные места	300	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
	<b>Лекционный зал морфологического корпуса</b>		<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735</p> <p>Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253</p> <p>Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593</p>

1	Проектор	1	
2	Микрофон	1	
3	Доска	1	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	100	
9	Посадочные места	350	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	<b>Актовый зал</b>		<p>аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735</p> <p>Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253</p> <p>Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593</p>
1	Проектор	1	
2	Микрофон	2	
3	Доска	3	
4	Компьютер	1	
5	Колонки	1	
6	Проекционный экран	1	
7	Трибуна	1	
8	Стол	40	

9	Посадочные места	200	
10	Индукционная система Исток С1и	1	
11	Акустический усилитель и колонки	1	
	<b>Компьютерный класс №6 (4-60/1)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593 Свободно распространяемое ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader, VLC Media Player, 7-zip, Daemon Tools Lite, Firebird, Gimp, PSPP, R, GNU Octave, STADIA, Bloodshed Dev-C++, Open Office, AnyLogic Personal Learning Edition
1	Видеопроектор	1	
2	Комплект учебной мебели, посадочных мест	16	
3	Экран	1	
4	Доска магнитно-маркерная	1	
5	Компьютер	16	
	<b>Компьютерный класс №1 (3-03)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593 Свободно распространяемое ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader, VLC Media Player, 7-zip, Daemon Tools Lite, Firebird, Gimp, PSPP, R, GNU Octave, STADIA, Bloodshed Dev-C++, Open Office, AnyLogic Personal Learning Edition
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	13	
2	Персональные компьютеры	13	

3	Проектор	1	
4	Экран	1	
	<b>Компьютерный класс №2 (2-103а)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593 Свободно распространяемое ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader, VLC Media Player, 7-zip, Daemon Tools Lite, Firebird, Gimp, PSPP, R, GNU Octave, STADIA, Bloodshed Dev-C++, Open Office, AnyLogic Personal Learning Edition
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	17	
2	Компьютер	17	
3	Проектор	1	
4	Экран	1	
5	Аудиоколонки	2	
6	Джойстик компьютерный	1	
7	Доска магнитно-маркерная	1	
8	Индукционная система Исток С1и	1	
9	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
10	Клавиатура со шрифтом Брайля	1	
11	Ресивер для подключения устройств	1	
12	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	

	<b>Компьютерный класс №3 (3-46)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593 qMS: Лиц. Серт б/н Свободно распространяемое ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader, VLC Media Player, 7-zip, Daemon Tools Lite, Firebird, Gimp, PSPP, R, GNU Octave, STADIA, Bloodshed Dev-C++, Open Office, AnyLogic Personal Learning Edition
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	21	
2	Компьютер	21	
3	Проектор	1	
4	Экран	1	
	<b>Компьютерный класс №5 (3-90)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593 Свободно распространяемое ПО: Google Chrome, Mozilla Firefox, Adobe Reader, VLC Media Player, 7-zip, Daemon Tools Lite, Firebird, Gimp, PSPP, R, GNU Octave, STADIA, Bloodshed Dev-C++, Open Office, AnyLogic Personal Learning Edition
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	15	
2	Компьютер	15	
3	Проектор	1	
4	Экран	1	

	<b>Лекционный зал (4-60/2)</b>		учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, аудитория для проведения занятий лекционного типа, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593
1	Комплект учебной мебели, посадочных мест	50	
2	Ноутбук	1	
3	Проектор	1	
4	Экран	1	
	<b>Читальный зал УБИЦ</b>		аудитория для самостоятельной работы Программное обеспечение: Microsoft Windows: 43344704, 60641926, 60641927, 61513487, 61513488, 65459253, 65459265, 69754734, 69754735 Microsoft Office: 43344704, 60641927, 61513487, 65459253 Kaspersky Endpoint Security: 17E0-180524-112536-910-593
1	Проектор	1	
1	Клавиатура со шрифтом Брайля	13	
2	Экран	1	
3	Ноутбук	1	
4	Персональный компьютер	18	
5	Сканирующая и читающая машина CARA CE	1	
6	Стол	30	
7	Посадочные места	43	
8	Индукционная система Исток С1и	1	
9	Головная компьютерная мышь	1	
10	Клавиатура программируемая крупная адаптивная	1	
11	Джойстик компьютерный	1	

12	Принтер Брайля (рельефно-точечный)	1	
13	Специализированное ПО: экранный доступ JAWS	1	
14	Ресивер для подключения устройств	1	

## **2.14. Образовательные технологии**

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины: 58% интерактивных часов от объема аудиторных часов. В рамках изучения дисциплины «Программное обеспечение статистической и интеллектуальной обработки данных» обучение студентов производится на лекциях, аудиторных (практических) занятиях, а также в результате самостоятельного изучения отдельных тем. Занятия проводятся с использованием следующих методов обучения: объяснительно-иллюстративный, метод проблемного изложения, частично-поисковый (эвристический), исследовательский. В рамках изучения дисциплины проводятся академические лекции. Проводятся следующие разновидности аудиторных (практических) занятий: традиционный, с использованием докладов по вопросам темы занятия, работа в малых группах. Внеаудиторная (самостоятельная) работа обучающихся включает следующие виды учебной деятельности: тестирование в системе дистанционного образования, отработка практических умений и навыков, подготовка презентаций, рефератов и подготовка к текущему контролю.

## 2.15. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

		Разделы дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин	
№ п/п	Наименование последующих дисциплин	1	2
1	Статистические методы исследования в медицине	+	+
3	Доказательная медицина и научные исследования	+	+
4	Методы интеллектуального анализа данных в медицине	+	+

## 2.16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучение складывается из аудиторных занятий (24 час.) и самостоятельной работы (48 час.). Основными формами организации аудиторных занятий являются лекции и практические занятия, рационально сочетающиеся в течение всего изучаемого курса. При изучении учебной дисциплины "Программное обеспечение статистической и интеллектуальной обработки данных" необходимо освоить практические навыки работы со специализированным программным обеспечением, реализующим основные методы статистической обработки и визуализации экспериментальных данных и результатов их обработки. Практические занятия проводятся в виде демонстрации слайдов, ответов на вопросы по теме занятия, ответов на тестовые задания, отработки практических навыков работы со статистическими пакетами. В учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий: работа в малых группах. Самостоятельная работа обучающихся подразумевает проработку учебного материала, работу с тестами и вопросами для самопроверки, отработку практических навыков и умений. Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам университета и кафедры. По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические рекомендации для преподавателей и методические указания для обучающихся. Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность. Исходный уровень знаний обучающихся определяется через тестирование и ответы на вопросы по пройденным темам из предшествующих дисциплин, текущий контроль усвоения предмета определяется посредством устного опроса в ходе занятий, тестовыми заданиями, решением ситуационных задач. Дисциплина успешно освоена при положительном оценивании всех запланированных в ходе изучения дисциплины заданий. В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, решения ситуационных задач и устного собеседования по вопросам к зачету.

## 2.17. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

### 1. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

по заявлению обучающегося кафедрой разрабатывается адаптированная рабочая программа с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья обучающегося.

### 2. В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

#### 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими;
- присутствие преподавателя, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

#### 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

#### 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры. В случае невозможности беспрепятственного доступа на кафедру организовывать учебный процесс в специально оборудованном помещении (ул. Партизана Железняка, 1, Университетский библиотечно-информационный центр: электронный читальный зал (ауд. 1-20), читальный зал (ауд. 1-21).

**3. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья** может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

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

Категории студентов	Оборудование	Формы
С нарушением слуха	1. Индукционная система Исток с1и	- в печатной форме; - в форме электронного документа;

С нарушением зрения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сканирующая и читающая машина SARA CE;</li> <li>2. Специализированное ПО: экранный доступ JAWS;</li> <li>3. Наклейка на клавиатуру со шрифтом Брайля;</li> <li>4. Принтер Брайля (рельефно-точечный);</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в печатной форме (по договору на информационно-библиотечное обслуживание по межбиблиотечному абонементу с КГБУК «Красноярская краевая специальная библиотека - центр социокультурной реабилитации инвалидов по зрению» №2018/2 от 09.01.2018 (срок действия до 31.12.2022)</li> <li>- в форме электронного документа;</li> <li>- в форме аудиофайла;</li> </ul>
С нарушением опорно-двигательного аппарата	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Специализированный стол;</li> <li>2. Специализированное компьютерное оборудование (клавиатура программируемая крупная адаптивная, головная компьютерная мышь, джойстик компьютерный);</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- в печатной форме;</li> <li>- в форме электронного документа;</li> <li>- в форме аудиофайла;</li> </ul>
1. Ресивер для подключения устройств.		