



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---


**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
«Лечебное дело»

  
В.В. Усов  
«09» июля 2019 г.



«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Департамента  
клинической медицины

  
Б.И. Гельцер  
«09» июля 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)**

**«Медицинская информатика, математика»**

Образовательная программа

Специальность 31.05.01 «Лечебное дело»

**Форма подготовки: очная**

Курс 2, семестр 4  
лекции 18 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 36 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 27 час.  
контрольные работы ()  
зачет 4 семестр  
экзамен 2 курс, 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки специалист), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.02.2016 № 95.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании Департамента клинической медицины. Протокол № 8 от «09» июля 2019 г.

Составители: к.ф.-м.н. Дегтярева Н.Е.

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Медицинская информатика, математика» предназначена для студентов, обучающихся по образовательной программе 31.05.01 «Лечебное дело». Дисциплина реализуется на 2 курсе, 4 семестре, является базовой дисциплиной. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом предусмотрены 18 часов лекций, лабораторные работы (36 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа) в том числе на экзамен (27 часов).

При разработке рабочей программы учебной дисциплины использованы Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 31.05.01 «Лечебное дело», учебный план подготовки специалистов по специальности 31.05.01 «Лечебное дело».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вероятностной природой медицины, которая делает очевидной необходимость хорошего знания соответствующих методов решения проблем, связанных с неоднородностью и неопределенностью. В медицине и здравоохранении часто используются, сознательно или неосознанно, различные статистические концепции при принятии решений по таким вопросам как оценка состояния здоровья, его прогноз, выбор стратегии и тактики профилактики и лечения, оценка отдаленных результатов и выживаемости.

«Медицинская информатика, информатика» имеет тесную связь со следующими дисциплинами: «История», «Физика и математика», «Биология».

Особенностью в построении и содержании курса является использование методов активного обучения, программных и технических средств, фонда методических, оценочных и электронных средств обеспечения дисциплины.

Программа курса опирается на базовые знания, полученные обучающимися:

- способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок (ОПК-5);

- готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий, и методов при решении профессиональных задач (ОПК-7);

- способностью к участию в проведении научных исследований (ПК-18);

**Цель:** формирование компетенций по теоретическим знаниям, умениям и навыкам сбора, обработки и анализа статистических данных, получаемых на разных стадиях научных исследований, необходимых для последующей профессиональной деятельности специалистов.

**Задачи:**

- сформировать систему знаний по статистической обработке данных медико-биологических исследований;

- показать возможности использования многомерных методов статистики для обработки информации и анализа данных экспериментального материала;

- ознакомить с методами систематизации экспериментального материала при интерпретации научных фактов;

- использовать специализированное программное обеспечение, предназначенное для проведения статистического анализа данных.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических	Знает	основы работы на персональных компьютерах
	Умеет	использовать пакеты программ для сбора и хранения информации

ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	Владеет	современным специализированным программным обеспечением, предназначенным для обработки экспериментальных данных и клинко-диагностических данных биохимических, молекулярно-биологических, иммунологических и медико-генетических исследований.
ОПК-7 готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	методологию системного подхода, применяемую в медико-биологических исследованиях
	Умеет	использовать в своей профессиональной деятельности полученные знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим и специальным (в том числе биохимическим) дисциплинам.
	Владеет	инструментарием теории вероятности и математической статистики, применяемым при анализе экспериментальных данных
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	современные методики сбора и обработки медицинской информации
	Умеет	Собирать и с помощью компьютерных программ проводить анализ медицинской информации
	Владеет	Навыками сбора и обработки медицинской информации с помощью компьютерных программ

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Лекции (18 час.)**

#### **Раздел I. Основы информационного анализа медицинских данных (18 час.)**

##### **Тема 1. Способы представления экспериментальных данных с использованием специализированного программного обеспечения (2 час.)**

Подготовка данных к математической обработке: протоколирование данных; составление сводных таблиц (табулирование данных); построение таблиц сгруппированных частот; графическое представление полученных

распределений. Способы представления экспериментальных данных. Архитектура специализированного программного обеспечения. Структура ПО, организация пользовательского интерфейса.

### **Тема 2. Планирование эксперимента (2 час.)**

Постановка задачи обработки экспериментальных данных. Связь задачи обработки данных и планирование эксперимента. Особенности статистического анализа количественных и качественных показателей. Классификация задач обработки.

### **Тема 3. Описательные характеристики экспериментальных данных (2 час.)**

Числовые характеристики выборки: эмпирическое среднее, дисперсия, размах выборки, коэффициент вариации, стандартное отклонение, мода, медиана, моменты, асимметрия, эксцесс.

### **Тема 4. Формирование и проверка статистических гипотез (4 час.)**

Алгоритм проверки статистических гипотез Критерии согласия хи-квадрат. Приближенная проверка гипотезы о нормальности распределения с помощью выборочных асимметрии и эксцесса. Сравнение средних величин, Критерий Стьюдента.

### **Тема 5. Корреляционный, факторный и регрессионный анализа (4 час.)**

Меры связи между признаками. Корреляционные связи и факторный анализ данных при пассивном эксперименте. Интерпретация коэффициентов корреляции. Многомерный анализ данных. Основные этапы разведочного факторного анализа. Проверка значимости корреляционной зависимости. Графическое представление корреляционных связей. «Облако рассеивания»

показателей и его интерпретация. Метод главных компонент. Факторные нагрузки. Регрессионные модели.

### **Тема 6. Статистическая оценка параметров выборки (2 час.)**

Выборочный метод. Общие понятия о генеральной совокупности и выборке. Точечные и доверительные (интервальные) оценки параметров выборки. Понятие доверительного интервала. Классификация ошибок измерения: грубые, систематические, случайные ошибки.

### **Тема 7. Анализ и интерпретация результатов исследования (2 час.)**

Анализ и интерпретация результатов экспериментальных исследований.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (54 ЧАСА)**

### **Практические занятия (18 часов)**

#### **Занятие 1: Общие вопросы информатики (4 часа)**

Понятие информации. Средства сбора, обработки, хранения и передачи информации. Информация – основа принятия решения. Алгоритм работы с информацией: формально-логическая постановка задачи; выбор метода, адекватные поставленной задаче; содержательная интерпретация полученных результатов.

#### **Занятие 2. Основные понятия математической статистики (4 часа).**

Генеральная совокупность, выборка, репрезентативная выборка, параметр, среднее арифметическое, дисперсия, стандартное отклонение, стандартная ошибка среднего, медиана, статистическая гипотеза.

#### **Занятие 3. Основы интеллектуального анализа (4 часа)**

Современные подходы к интеллектуальному анализу данных (ИАД). Поиск функциональных, логических и других закономерностей в

накопленной информации, построение моделей и правил, объясняющих найденные аномалии и (или) прогнозирующих развитие некоторых процессов. Формирование выборки исходных данных. Статистические процедуры, деревья решений, методы искусственного интеллекта. Метод «словарного шкалирования. Многоуровневый классификатор (словарь). Кластерный анализ как математический метод группирования объектов на основе оценки их близости в многомерном пространстве.

#### **Занятие 4. Ведение в медицинскую информатику (4 часа)**

Кибернетика и информатика. Математическое моделирование в медицине. Математическая модель как основа информационного анализа. Моделирование, процесс построения, изучения и применения моделей. Построение абстракций, и умозаключения по аналогии, конструирование научных гипотез.

#### **Занятие 5. Информационные медицинские системы (2 часа)**

Технологические информационные медицинские системы (ТИМС). Банки информации медицинских служб (БИМС). Статистические информационные медицинские системы (СИМС). Научно-исследовательские информационные медицинские системы (НИМС).

### **Лабораторные работы (36 час.)**

#### **Задание 1. Подготовка данных к математической обработке (2 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Примеры и интерпретация результатов.

#### **Задание 2. Способы представления экспериментальных данных (2 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.

3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 3. Специализированное программное обеспечение (2 час.)**

1. Постановка проблемы.

2. Определение цели.

3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 4. Планирование эксперимента (2 час.)**

1. Постановка проблемы.

2. Определение цели.

3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 5. Классификация задач обработки (2 час.)**

1. Постановка проблемы.

2. Определение цели.

3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 6. Описательные характеристики экспериментальных данных (4 час.)**

1. Постановка проблемы.

2. Определение цели.

3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 7. Формирование и проверка статистических гипотез (4 час.)**

1. Постановка проблемы.

2. Определение цели.

3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.



**Задание 8. Корреляционный и факторный анализ (4 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 9. Регрессия, методика вычисления и использования в научных исследованиях (4 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 10. Методы анализа динамики процессов и явлений (2 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 11. Графическое изображение в статистике, виды графических изображений, их использование для анализа явлений (4 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

**Задание 12. Статистическая оценка параметров выборки анализа динамики процессов и явлений (4 час.)**

1. Постановка проблемы.
2. Определение цели.
3. Технология выполнения задания и интерпретация полученных результатов.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Медицинская информатика, математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине;
- характеристику заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	<b>Раздел I.</b> Основы информационного анализа медицинских данных	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы экзамена 1-26
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
2	<b>Раздел I.</b> Основы информационного анализа медицинских данных	ОПК-1 готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии,	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы экзамена 1-26
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум

		информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности			
3	Раздел I. Основы информационного анализа медицинских данных	ОПК-7 готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы экзамена 1-26
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум

Контрольные и методические материалы, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / под общ. ред. Т.В. Зарубиной, Б.А. Кобринского. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016.

Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436899.htm>

2. Медицинская информатика [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Омельченко, А.А. Демидова. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2016. Режим доступа:

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970436455.html>

3. Общественное здоровье и здравоохранение [Электронный ресурс] : учебник / Ю. П. Лисицын, Г. Э. Улумбекова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970432914.html>

#### **Дополнительная литература** (печатные и электронные издания)

1. Физика и биофизика [Электронный ресурс] : учебник / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2015. -

<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970435267.html>

#### **Нормативно-правовые материалы**

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.12.2015) "Об охране окружающей среды.

[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/)

2. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями от 30 декабря 2001 г., 10 января, 30 июня 2003 г., 22 августа 2004 г., 9 мая, 31 декабря 2005 г., 18, 29, 30 декабря 2006 г., 26 июня 2007 г., 8 ноября, 1 декабря 2007 г., 12 июня, 14, 23 июня, 27 октября, 22, 30 декабря 2008 г., 28 сентября, 28 декабря 2010 г.) <http://files.stroyinf.ru/data1/6/6000/>

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Актуальные вопросы в области экологии.

<http://www.ecology.info/>

2. Медицинские интернет – конференции. Статистический анализ данных: просто или сложно? (точка зрения студента).

<http://medconfer.com/forum/4125>

### 3. Основы статистического анализа данных.

<http://www.sciencefiles.ru/section/34/>

#### Перечень информационных технологий и программного обеспечения

<b>Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест</b>	<b>Перечень программного обеспечения</b>
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Windows Seven Enterprise SP3x64Операционная система Microsoft Office Professional Plus 2010 офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; Adobe Acrobat XI Pro 11.0.00 – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; WinDjView 2.0.2 - программа для распознавания и просмотра файлов с одноименным форматом DJV и DjVu.

#### VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В общей трудоемкости дисциплины 144 час. (4 ЗЕ) аудиторные занятия составляют 54 часа, включая лекции (18 час.) и лабораторные работы (36 час.).

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа в объеме 90 часов на весь курс дисциплины.

Для углубленного изучения теоретического материала практических занятий и самостоятельной работы курса дисциплины рекомендуются использовать основную и дополнительную литературу, указанную в приведенном выше перечне.

Рекомендованные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ и ЭБС Консультант студента «ГЕОТАР». В перечне литературы приведены соответствующие гиперссылки этих источников.

Для подготовки к зачету определен перечень вопросов, представленный в Приложении 2.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения практических работ, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

<b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
Компьютерный класс Школы биомедицины ауд. М723, 15 рабочих мест	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокмутации: матричный коммутатор DVI DXP 44 DVI Pro Extron; удлинитель DVI по витой паре DVI 201 Tx/Rx Extron; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron; расширение для контроллера управления IPL T CR48; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS). Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Мультимедийная аудитория	Мультимедийная аудитория: Моноблок HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона

	Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220-Codeconly- Non-AES; Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Медицинская информатика, информатика»  
Специальность 31.05.01 «Лечебное дело»  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2018**



Самостоятельная работа включает:

1. библиотечную и домашнюю работу с учебной литературой и конспектом лекций,
  2. подготовку к практическим занятиям,
  3. выполнение индивидуального задания
  4. подготовку реферата
- 3) подготовку к тестированию и контрольному собеседованию (зачету)

Порядок выполнения самостоятельной работы студентами определен планом-графиком выполнения самостоятельной работы по дисциплине.

#### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение (час)</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>4 семестр</b>				
	1-8 неделя	Реферат Индивидуальное задание	4 часа	УО-3-Доклад, сообщение
2	17-18 неделя	Презентация по теме реферата Представление результатов индивидуального задания	9 часов	ПУО-3-Доклад, сообщение
3	1-17 неделя	Подготовка к лабораторному практикуму	6 часов	УО-3-Доклад, сообщение
4	1-17 неделя	Подготовка и защита отчетов лабораторного практикума	8 часов	УО-3-Доклад, сообщение
5	1-17 неделя	Подготовка к семинарским занятиям	18 часов	УО-3-Доклад, сообщение
6	17-18 неделя	Подготовка к экзамену	27 часов	УО-1-Собеседование ПР-1 - Тест
			72 часа	

Задания и методические рекомендации для самостоятельной работы обеспечивают подготовку отчетов.

## **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Результаты самостоятельной работы отражаются в электронных отчетах.

К представлению и оформлению отчетов предъявляются следующие требования.

### Структура отчета

Отчеты по самостоятельной работе представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет по работе должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

- *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для индивидуальных работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);
- *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);
- *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

- *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);
- *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);
- *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

### Оформление отчета

Отчет относится к категории «*письменная работа*», оформляется *по правилам оформления письменных работ студентами ДВФУ*.

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);

- интервал межстрочный – полуторный;

- шрифт – Times New Roman;

- размер шрифта - 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);

- выравнивание текста – «по ширине»;

- поля страницы левое – 25-30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм;

- нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).

- режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все *приложения* включаются в сквозную нумерацию страниц работы.

Рекомендации по оформлению графического материала, полученного с экранов в виде «скриншотов».

Графические копии экрана («скриншоты»), отражающие графики, диаграммы моделей, схемы, экранные формы и т. п. должны отвечать требованиям визуальной наглядности представления иллюстративного

материала, как по размерам графических объектов, так и разрешающей способности отображения текстов, цветовому оформлению и другим важным пользовательским параметрам.

Рекомендуется в среде программного приложения настроить «экран» на параметры масштабирования и размещения снимаемых для иллюстрации объектов. При этом необходимо убрать «лишние» окна, команды, выделения объектов и т.п.

В перенесенных в отчет «скриншотах» рекомендуется «срезать» ненужные области, путем редактирования «изображений», а при необходимости отмасштабировать их для заполнения страницы отчета «по ширине».

«Скриншоты» в отчете оформляются как рисунки, с заголовками, помещаемыми ниже области рисунков, а в тексте должны быть ссылки на указанные рисунки.

### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы**

*Оценивание самостоятельных работ* проводится по критериям:

- полнота и качество выполненных заданий;
- владение методами и приемами компьютерного моделирования в исследуемых вопросах, применение инструментария программных средств;
- качество оформления отчета, использование правил и стандартов оформления текстовых и электронных документов;
- использование данных отечественной и зарубежной литературы, источников Интернет, информации нормативно - правового характера и передовой практики;
- отсутствие фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Медицинская информатика, информатика»  
Специальность 31.05.01 «Лечебное дело»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2018

## Паспорт ФОС

*Заполняется в соответствии с Положением о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ, утвержденным приказом ректора от 12.05.2015 №12-13-850.*

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	Знает	основы работы на персональных компьютерах
	Умеет	использовать пакеты программ для сбора и хранения информации
	Владеет	современным специализированным программным обеспечением, предназначенным для обработки экспериментальных данных и клиничко-диагностических данных биохимических, молекулярно-биологических, иммунологических и медико-генетических исследований.
ОПК-7 готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	методологию системного подхода, применяемую в медико-биологических исследованиях
	Умеет	использовать в своей профессиональной деятельности полученные знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим и специальным (в том числе биохимическим) дисциплинам.
	Владеет	инструментарием теории вероятности и математической статистики, применяемым при анализе экспериментальных данных
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	современные методики сбора и обработки медицинской информации
	Умеет	Собирать и с помощью компьютерных программ проводить анализ медицинской информации
	Владеет	Навыками сбора и обработки медицинской информации с помощью компьютерных программ

## КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	<b>Раздел I. Основы информационного анализа медицинских данных</b>	ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы экзамена 1-26
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
2	<b>Раздел I. Основы информационного анализа медицинских данных</b>	ОПК-1 готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы экзамена 1-26
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум
3	<b>Раздел I. Основы информационного анализа медицинских данных</b>	ОПК-7 готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	УО-1 Собеседование	Вопросы экзамена 1-26
			Умеет	ПР-1 Тест	ПР-1 Тест
			Владеет	УО-3 Доклад, сообщение	УО-2 Коллоквиум



## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает (пороговый уровень)	Современные методики сбора и обработки медицинской информации	Знание современных методик сбора и обработки медицинской информации	Сформированное и структурированное знание современных методик сбора и обработки медицинской информации	65-71
	умеет (продвинутый)	Собирать и с помощью компьютерных программ проводить анализ медицинской информации	Умение собирать и с помощью компьютерных программ проводить анализ медицинской информации	Готов и умеет собирать и с помощью компьютерных программ проводить анализ медицинской информации	71-84
	владеет (высокий)	Навыками сбора и обработки медицинской информации с помощью компьютерных программ	Навык сбора и обработки медицинской информации с помощью компьютерных программ	Способен собирать и обрабатывать медицинскую информацию с помощью компьютерных программ	85-100
ПК ОПК-1 готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	знает (пороговый уровень)	основы работы на персональных компьютерах	Знание основ работы на персональных компьютерах	Сформированное и структурированное знание основных принципов сбора жалоб и анамнеза, результатов осмотра у детей и подростков	65-71
	умеет (продвинутый)	использовать пакеты программ для сбора и хранения информации	Умеет использовать пакеты программ для сбора и хранения информации	Готов и умеет использовать пакеты программ для сбора и хранения информации	71-84
	владеет (высокий)	современным специализированным программным обеспечением, предназначенным для обработки экспериментальных данных и клинико-диагностических данных биохимических,	современным специализированным программным обеспечением, предназначенным для обработки экспериментальных данных и клинико-диагностических данных биохимических,	Способен использовать современное специализированное программное обеспечение, предназначенное для обработки экспериментальных данных и клинико-диагностических данных	85-100

		молекулярно-биологических, иммунологических и медико-генетических исследований.	молекулярно-биологических, иммунологических и медико-генетических исследований.	биохимических, молекулярно-биологических, иммунологических и медико-генетических исследований. методику проведения полного обследования больного ребенка и оценкой результатов	
ОПК-7 готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	знает (пороговый уровень)	Методологию системного подхода, применяемую в медико-биологических исследованиях	Знание методологию системного подхода, применяемую в медико-биологических исследованиях	Сформированное и структурированное знание методологии системного подхода, применяемую в медико-биологических исследованиях	65-71
	умеет (продвинутый)	Использовать в своей профессиональной деятельности полученные знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим и специальным (в том числе биохимическим) дисциплинам.	Умение использовать профессиональной деятельности полученные знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим и специальным (в том числе биохимическим) дисциплинам.	Умеет и готов использовать профессиональной деятельности полученные знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим и специальным (в том числе биохимическим) дисциплинам.	71-84
	владеет (высокий)	инструментарием теории вероятности и математической статистики, применяемым при анализе экспериментальных данных	Владение инструментарием теории вероятности и математической статистики, применяемым при анализе экспериментальных данных	Способен использовать инструментарий теории вероятности и математической статистики, применяемый при анализе экспериментальных данных	85-100

\* **Критерий** – это признак, по которому можно судить об отличии состояния одного явления от другого. Критерий шире показателя, который является составным элементом критерия и характеризует содержание его. Критерий выражает наиболее общий признак, по которому происходит оценка, сравнение реальных явлений, качеств, процессов. А степень проявления, качественная сформированность, определенность критериев выражается в конкретных показателях. Критерий представляет собой средство, необходимый инструмент оценки, но сам оценкой не является. Функциональная роль критерия – в определении или не определении сущностных признаков предмета, явления, качества, процесса и др. **Показатель** выступает по отношению к критерию как частное к общему.

*Показатель не включает в себя всеобщее измерение. Он отражает отдельные свойства и признаки познаваемого объекта и служит средством накопления количественных и качественных данных для критериального обобщения.*

*Главными характеристиками понятия «показатель» являются конкретность и диагностичность, что предполагает доступность его для наблюдения, учета и фиксации, а также позволяет рассматривать показатель как более частное по отношению к критерию, а значит, измерителя последнего.*

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Информатика, медицинская информатика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Информатика, медицинская информатика» проводится в форме контрольных мероприятий (тестирование, выполнение самостоятельных работ) по оцениванию фактических результатов обучения магистров осуществляется ведущим преподавателем.

### **Типовые задания к самостоятельной работе**

**Тип 1.** Ответьте на теоретические вопросы:

1. Какие существуют способы представления экспериментальных данных. Приведите примеры.
2. Какие характеристики экспериментальных данных процессов и явлений относятся к описательным? Приведите примеры.
3. В чем заключается алгоритм проверки статистических гипотез?
4. Какие существуют меры связи между признаками?
5. Какие статистические параметры используются для оценки параметров выборки?

**Тип 2.** На модельном примере, используя технологии «Анализа данных»

1. Проведите табулирование данных.
2. Постройте таблицу сгруппированных частот. Изобразите графически полученные распределения частот.

3. Выполните постановку задачи обработки экспериментальных данных.
4. Рассчитайте числовые характеристики выборки.
5. Постройте алгоритм проверки статистических гипотез.
6. Проверьте гипотезу о нормальности распределения с помощью выборочных асимметрии и эксцесса.
7. Рассчитайте критерий согласия хи – квадрат.
8. Используя меры связи между признаками, рассчитайте и оцените полученные корреляционные зависимости.
9. Постройте «Облако рассеивания» корреляционных зависимостей.
10. Используя метод факторного анализа, рассчитайте вклад каждого признака в изучаемый процесс.
11. С помощью доверительных интервалов оцените параметры выборки.
12. Используя метод регрессионного анализа, постройте прогностическую модель изучаемого процесса или явления.

### **Критерии оценки отчетов по самостоятельной работе**

Оценивание защиты самостоятельной работы проводится при представлении отчета в электронном виде, по двухбалльной шкале: «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он представляет к защите отчет по самостоятельной работе, удовлетворяющий требованиям по поставленным заданиям, по оформлению, демонстрирует владение методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы. Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не владеет методами и приемами теоретических и/или практических аспектов работы, допускает существенные ошибки в работе, представляет отчет с существенными отклонениями от правил оформления письменных работ.

### **Типовые тестовые задания**

(указать номер одного правильного ответа)

1. Что такое генеральная совокупность?

- a. часть целого;
- b. все объекты изучаемой категории;
- c. размер признака у объекта.

2. Что такое выборка?

- a. величина признака у объекта
- b. показатель оценки признака
- c. часть генеральной совокупности.

3. Какие Вам известны показатели изменчивости?

- a. мода;
- b. медиана;
- c. лимиты, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

4. Что определяет варианта (дата) в статистике?

- a. числовое значение размера признака у объекта
- b. расстояние между объектами
- c. скорость эволюции в биологии

5. Что такое регрессия?

- a. изменение наследственного материала;
- b. частичный возврат потомства к среднему для популяции уровню;
- c. изменчивость признаков группы организма.

6. Какой фактор определяет корреляцию?

- a. независимое расхождение хромосом в мейозе;
- b. взаимосвязь между признаками;
- c. изменение генетического материала.

7. Укажите степень взаимосвязи между признаками?

- a. положительная, отрицательная;
- b. прямая, обратная;
- c. сильная, средняя, слабая.

8. Какие константы вариационного ряда считаются основными?

- a. коэффициенты наследуемости и повторяемости;
- b. средняя арифметическая, квадратическое отклонение, стат. ошибки;
- c. коэффициенты корреляции и регрессии.

11. Что указывает на степень соответствия выборочных параметров параметрам генеральной совокупности?

- a. статистические ошибки
- b. коэффициент корреляции
- c. коэффициент регрессии

10. Как установить достоверность результатов по статистической ошибке?

- a. если параметр  $>$  своей ошибки в 3 раза и более, то он достоверен;
- b. числом ошибок перекомбинации генетического материала;
- c. методом гетероплоидии.

### **Критерии оценки тестирования**

Оценивание проводится в сеансе электронного обучения по стобальной шкале.

Тест содержит 100 заданий, максимальная оценка по тесту – 100 баллов.

В рамках текущего уровня усвоения знаний по дисциплине допускается результат тестирования, не ниже 61 балла.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Медицинская информатика, математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В зависимости от вида промежуточного контроля по дисциплине и формы его организации могут быть использованы различные критерии оценки знаний, умений и навыков.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Информатика, медицинская информатика» проводится в виде зачета в форме – письменного ответа.

### **Ситуационные задачи по медицинской информатике**

**ЗАДАЧА 1** В городе Н. в 2009 году было зарегистрировано дизентерии 1 100 случаев, кори – 1 300, скарлатины – 500, коклюша – 150, инфекционного гепатита – 480, дифтерии – 10 и прочих инфекций – 1 790. Вычислите показатель структуры инфекционной заболеваемости. Ответ: удельный вес случаев заболеваний дизентерией – 20,6%; корью – 24,4%; скарлатиной – 9,4%; коклюшем – 2,8%; инфекционным гепатитом – 9,0%; дифтерией – 0,2%; прочими заболеваниями – 33,6%.

**ЗАДАЧА 2** При проведении анализа заболеваемости детей в детской поликлинике по участку №2 получены следующие данные: Всего детей – 740. Зарегистрировано заболеваний: 975 в том числе: дизентерия 18 грипп 405 пневмония 19 ОРЗ 278 проч. заболев. 255 Определить структуру и частоту заболеваемости детей, в том числе и по нозологическим формам. Ответ: частота заболеваемости составила 1,3 заболевания на 1 ребенка, в структуре заболеваемости 1 ранговое место 41,6% грипп, 2-е – 28,5% ОРЗ, 3-е – 26,2% прочие заболевания

**ЗАДАЧА 3** В городе N: Численность населения – 500000 чел.; родилось – 4400 чел.; умерло – 7000 чел., детей, умерших до 1 года – 96 чел.; в

родильных домах города: родилось живыми – 4400 чел.; Среди детей, умерших в возрасте до 1 года, было умерших от болезней новорожденных – 40 чел.; от болезней дыхательной системы – 30 чел.; от болезней желудочно-кишечного тракта – 16 чел.; от врожденных аномалий – 6 чел.; от прочих причин – 4 чел. На основании представленных данных рассчитать и оценить следующие демографические показатели: рождаемость, смертность, естественный прирост, младенческую смертность, показатель структуры причин младенческой смертности (отдельно для каждой причины). Ответ: интенсивные: показатель рождаемости  $4400 / 500000 * 1000 = 8,8\%$ , с показатель смертности –  $7000 / 100000 * 1000 = 14\%$ , показатель естественного прироста:  $4400 - 7000 / 10000 * 1000 = 5,2\%$ , младенческая смертность 21,8 %. Показатель структуры причин младенческой смертности: от болезней новорожденных –  $40 / 96 * 100\% = 41,7\%$ ; от болезней дыхательной системы –  $30 / 96 * 100 = 31,3\%$ ; от болезней желудочно-кишечного тракта –  $16 / 96 * 100 = 16,7\%$ ; от врожденных аномалий –  $6 / 96 * 100 = 6,3\%$ ; от прочих причин –  $4 / 96 * 100 = 4,2\%$ .

**ЗАДАЧА 4** В городе Н. в 2002 г. родилось 3.694 ребенка, в 2003 году - 3.597. В 1991 году умерло детей в возрасте до I года - 80 чел. Среди 80 умерших детей было 49 в возрасте до I месяца. Определить детскую смертность, неонатальную смертность, дать оценку полученным показателям. Ответ: в статистике детской смертности принято выделять ряд показателей, в нашем примере необходимо рассчитать младенческую смертность – это смертность детей от рождения до 1 года жизни, для расчета показателя младенческой смертности используется формула Ратса:  $\frac{\text{Число детей, умерших в течение года на 1-м году жизни} * 1000}{\frac{2}{3} \text{ родившихся живыми} + \frac{1}{3} \text{ родившихся живыми в данном году в предыдущем году}} = 22\%$ , что характеризуется высоким уровнем младенческой смертности, превышает показатели по РФ – 8,5%, Иркутской области – 9,6%, СФО – 9,1%. Данная ситуация требует целенаправленной работы по развитию перинатологии, неонатальной хирургии, пренатальной диагностики, профилактике внешних



причин смерти. - для расчета неонатальной смертности, смертности на 1-м месяце жизни ребенка: Число детей, умерших в возрасте 0-27 дней \* 1000  
Число родившихся живыми, = 1,3%0,.

**ЗАДАЧА 5** Составьте макет групповой таблицы, если известно, что программой исследования предусматривалось изучение уровней заболеваемости гриппом, пневмонией и прочими болезнями органов дыхания в зависимости от пола и возраста. Возрастные группировки рекомендуются следующие: 0 -3 года 4-6 лет 7 - 10 лет 11 - 14 лет  
Ответ: макет групповой таблицы, где приводится свод материала по основному признаку, в данном случае это уровни заболеваемости, и ряду дополнительных признаков, которые связаны с основным признаком, но не связаны между собой: Уровни заболеваемости 0-3 лет 4-6 лет 7-10 лет 11-14 лет девочки мальчики Грипп пневмония ... и т.д.

**ЗАДАЧА 6** Вычислить коэффициенты наглядности на основании данных изменения обеспеченности врачами на 10000 населения в г. Н с 1940 по 1980 гг.: Численность населения в России по годам (млн. чел.) 1960 6,6 1970 8,8 1980 12,0 1990 14,0  
Ответ: показатель наглядности – разновидность экстенсивного показателя. С его помощью можно наглядно представить динамику какого-либо явления во времени. Для этого исходный уровень обычно принимают за 100%, а все остальные путём пропорции сравнивают с исходными, последовательно принимая их за х. В данном случае анализ показателей свидетельствует о тенденции снижения обеспеченности врачами в период с 1960 по 1990 гг. Год Число врачей Показатель 1 350 100,0% 2 395 X1 = 112,9% 3 420 X2 = 120,0%

**ЗАДАЧА 7** В районе Б Н-ской области в 2005 г. численность населения 100000 чел., родилось 1700 чел., умерло 600 чел. В числе умерших детей в возрасте: до 1 года – 45 чел., в том числе детей, умерших до 1 мес. – 24 чел. В родильных домах района: родилось живыми 1700 чел., мертворожденных 30 чел., умерло детей в течении 1 недели – 20 чел. Среди детей, умерших в возрасте до 1 года (45), было умерших от пневмонии 20 чел., умерших от

желудочно-кишечных заболеваний 5 чел., умерших от болезней новорожденных 15 чел., умерших от прочих причин – 5 чел. Вычислить показатели экстенсивности, интенсивности. Ответ: интенсивные: показатель рождаемости  $1700 / 100000 * 1000 = 17\%$ , с показатель смертности -  $600 / 100000 * 1000 = 6\%$ , показатель естественного прироста:  $1700 - 600 / 100000 * 1000 = 11\%$ , младенческая смертность:  $45 / 1700 * 1000 = 26,5\%$ , неонатальная смертность: Число детей, умерших в возрасте 0-27 дней \* 1000 Число родившихся живыми, =  $14\%$ , Ранняя неонатальная смертность: Число детей, умерших в возрасте 0-7 дней \* 1000 Число родившихся живыми, =  $11,8\%$ , Перинатальная смертность: Число детей, умерших в возрасте 0-7 дней + родившиеся мертвыми \* 1000 Число родившихся живыми + мертвыми, =  $28,9\%$  Мертворождаемость: Число детей, родившихся мертвыми \* 1000 Число всех зарегистрированных новорожденных, =  $17,3\%$  Экстенсивный показатель – показатель структуры умерших в возрасте до 1 года: от пневмонии от пневмонии  $20 / 45 * 100\% = 44,4\%$ ., умерших от желудочно-кишечных заболеваний  $5 / 45 * 100\% = 11,1\%$ , умерших от болезней новорожденных  $15 / 45 * 100 = 33,3\%$ , умерших от прочих причин –  $5 / 45 * 100\% = 11,1\%$

**ЗАДАЧА 8** Вы располагаете данными о числе обследованных детей и об общем количестве всех заболеваний. Какой показатель заболеваемости вы можете вычислить и как это сделать? Ответ: показатель заболеваемости по данным профилактических осмотров, который характеризует состояние здоровья отдельных групп населения и определяется как совокупность выявленных при осмотре случаев заболеваний среди прошедших медицинский осмотр Частота выявленной заболеваемости по данным =  $\frac{\text{Число случаев заболеваний} * 100}{\text{медицинских осмотров Число прошедших медосмотр}}$

**ЗАДАЧА 9** Индекс здоровья в детском учреждении равен 37%. В другом детском учреждении данный индекс равен 25%. Достаточно ли данная информация для вывода о том, что в первом учреждении работа

организована лучше? Ответ: нет, не достаточно поскольку мы не обладаем данными о количестве обследованных детей в первом и во втором учреждении.

**ЗАДАЧА 10** В городе А численность населения – 700 000 чел. В поликлиниках города зарегистрировано заболеваний всех нозологических форм 688 000 случаев. Из них впервые возникших – 406 000 случаев. Вычислите показатели распространенности, первичной заболеваемости, оцените их с показателями за прошлый год. В предыдущем году: показатель общей заболеваемости – 9470 /00, первичная заболеваемость – 5020 /00. Ответ: распространенность – 982,9 на 1000 населения, первичная заболеваемость – 580 на 1000 населения, показатели возросли

**ЗАДАЧА 11** Группа больных коронарным атеросклерозом исследовалась на содержание холестерина сыворотки под влиянием применения холина. Содержание холестерина сыворотки у всех больных до применения холина в среднем составило  $231,0 \pm 3,0$  мг. %, после применения холина  $204,0 \pm 3,0$  мг. %. Можно ли считать, что применение холина у больных коронарным атеросклерозом ведет к действительному снижению уровня холестерина сыворотки? Ответ: можно, т.к. различия статистически значимы (критерий t Стьюдента 6,4).

**ЗАДАЧА 12** Определите показатель младенческой смертности в г. Н в 1998 году и дайте ему оценку, если известны следующие данные: 1. Родилось детей в 2009 г. – 3 000 чел. 2010 г. – 2750 чел. 2. Умерло детей в возрасте до 1 года – 50. Ответ: 17,7 на 1000 родившихся живыми, показатель существенно превышает среднероссийский уровень.

**ЗАДАЧА 13** Проанализировать эффективность лечебных мероприятий при крупозной пневмонии, если известно, что в 1930-1934гг. до применения сульфидина их 172 больных умерло – 24 чел., а в 1990-1998гг. (при применении антибиотиков в сочетании с сульфидными препаратами) из 454 больных умерло 8. Рассчитайте показатели летальности и оцените

достоверность их различия. Ответ: летальность в первой группе – 13,9%, во второй – 1,8%, различия статистически значимы (критерий  $t$  Стьюдента 4,5).

**ЗАДАЧА 14** Вычислите коэффициенты рождаемости, смертности и прироста населения в городе Н. с числом населения 40 000, если известно, что родилось за год – 1 060, а умерло – 320 человек. Ответ: рождаемость – 26,5, смертность – 8 на 1000 населения

### Проверка статистических гипотез

**1)  $t$ -критерий Стьюдента.**  $t$ -критерий Стьюдента применяется для оценки различий величин средних двух выборок, которые распределены по нормальному закону с одинаковой дисперсией.

Первичная статистическая информация представляет собой две выборки  $X = \{x_i\}$  и  $Y = \{y_i\}$ , содержащие  $n_X$  и  $n_Y$  элементов соответственно.

Значение критерия  $t$  находят по формуле:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{\frac{(n_X - 1) \cdot \bar{D}_X + (n_Y - 1) \cdot \bar{D}_Y}{n_X + n_Y - 2}}} \cdot \sqrt{\frac{n_X \cdot n_Y}{n_X + n_Y}}, \quad (1.3.10)$$

где  $\bar{X}$ ,  $\bar{Y}$  – выборочные средние значения выборок,  $\bar{D}_X$ ,  $\bar{D}_Y$  – выборочные средние квадратичные отклонения.

Число степеней свободы:

$$f = n_X + n_Y - 2,$$

Критическая область для отклонения  $H_0$ :

$$|t| > t_{кр}.$$

Критическое значение  $t_{кр}$  находят по таблице  $t$ -распределения.

**2)  $F$ -критерий Фишера.**  $F$ -критерий Фишера используют для проверки гипотезы о равенстве генеральных дисперсий двух нормальных выборок.

Первичная статистическая информация представляет собой

две выборки  $X = \{x_i\}$  и  $Y = \{y_i\}$ , содержащие  $n_X$  и  $n_Y$  элементов соответственно.

Значение критерия  $F$  находят по формуле:

$$F = \overline{D}_Y / \overline{D}_X, (1.3.11)$$

где  $\overline{D}_Y$  – большая выборочная дисперсия, а  $\overline{D}_X$  – меньшая.

Число степеней свободы для каждой выборки:

$$f_1 = (n_Y - 1), f_2 = (n_X - 1),$$

где  $f_1$  и  $f_2$  число степеней свободы числителя и знаменателя, соответственно.

Критическая область для отклонения  $H_0$ :

$$F > F_{кр}.$$

Критическое значение  $F_{кр}$  находят по таблице  $F$ -распределения.

**3) Критерий Вилкоксона.** Критерий Вилкоксона применяется для проверки гипотезы о принадлежности сравниваемых независимых выборок, к одной и той же генеральной совокупности, когда данные представлены в порядковой или ранговой шкале. Первичная статистическая информация представляет собой две выборки содержащие  $n_X$  и  $n_Y$  элементов, значения которых представлены в порядковой шкале.

*Подготовительная работа.* Составляется объединенная выборка, элементы которой упорядочиваются. В результате получается таблица, в первой строке которой указана принадлежность элемента, во второй строке указаны значения элементов, а в третьей строке стоят порядковые номера элементов упорядоченного ряда от 1 до  $n_X + n_Y$ .

Принадлежность	X	Y	X	Y	Y	X	...	Y
Значения элементов							...	
Ранг (порядковый номер)	1	2	3	4	5	6	...	$n_X + n_Y$

Если в таблице встречаются одинаковые значения, то им следует присвоить одинаковые ранги, равные среднеарифметическому значению рангов одинаковых элементов. После этого находят суммы рангов для каждой выборки  $R_X$  и  $R_Y$ .

Значение критерия  $U$  находят по формуле:

$$U = n_X \cdot n_Y - R_m + n_m \cdot (n_m + 1)/2, (1.3.12)$$

где  $n_m$  – число членов в выборке с максимальным значением суммы рангов.

Критическая область для отклонения  $H_0$ :

$$U < U_{кр.}$$

Критическое значение  $U_{кр}$  находят по таблице  $F$ -распределения.

Примеры использования статистических критериев.

### Пример 6. Критерий Стьюдента.

Даны две выборки, взятые из нормально распределенных генеральных совокупностей  $X$  и  $Y$ , для которых известно:

Объем  $n_X = 42$ , выборочное среднее  $\bar{X} = 119$ , выборочная дисперсия  $\bar{D}_X = 126,9$ ;

Объем  $n_Y = 35$ , выборочное среднее  $\bar{Y} = 107$ , выборочная дисперсия  $\bar{D}_Y = 136,1$ .

Проверить гипотезу о равенстве средних при уровне значимости 0,05.

Решение. Выборочные дисперсии близки, поэтому обоснованным является предположение о равенстве генеральных дисперсий. В этом случае можно воспользоваться  $t$ -критерием Стьюдента.

Нулевая гипотеза  $H_0$ : генеральные средние двух совокупностей равны;

Альтернативная гипотеза  $H_1$ : генеральные средние двух совокупностей различны.

Значение критерия находим по формуле (1.3.10):

Числитель равен

$$(119 - 107) / [(42 \cdot 356) / (42 + 35)]^{1/2} = 52,4.$$

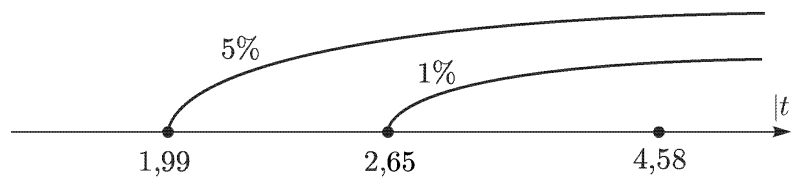
Знаменатель равен

$$[41 \cdot 127 - 34 \cdot 107] / (42 + 35 - 2)^{1/2} = 11,4.$$

Значение критерия равно  $t = 4,58$ . Критические значения находим по таблицам  $t$ -распределения:

$\alpha$	0,05	0,01
$t_{кр}$	1,99	2,65

Значение критерия принадлежит однопроцентной области. Поэтому нулевая гипотеза отвергается и признается различие между выборками.



**Пример 7.** Длительность сердечного цикла (в секундах) в кардиограммах у здоровых и больных детей представлена следующими выборками по 60 элементов:

а) *здоровые* дети – выборка  $X$ :

0,91; 0,71; 0,73; 0,82; 0,67; 0,89; 0,90; 1,00; 0,77; 0,78; 0,90; 0,68; 0,52; 0,58;  
 0,59; 0,66; 0,74; 0,54; 0,72; 0,74; 0,74; 0,79; 0,66; 0,84; 0,85; 0,81; 1,00; 0,77;  
 0,84; 0,74; 0,65; 0,83; 0,78; 0,93; 0,62; 0,69; 0,57; 0,82; 0,65; 0,74; 0,69; 0,80;  
 0,78; 0,66; 0,74; 0,68; 0,57; 0,75; 0,69; 0,97; 0,83; 0,78; 0,89; 0,75; 0,68; 0,62;  
 0,68; 0,85; 0,79; 0,75;

б) *больные* дети – выборка  $Y$ :

0,91; 0,86; 0,74; 1,07; 0,79; 0,89; 0,98; 1,16; 0,77; 0,88; 0,84; 0,68; 0,73; 0,91;  
 1,12; 0,72; 1,23; 0,64; 0,98; 1,37; 0,77; 0,79; 0,66; 0,85; 0,85; 0,81; 1,00; 1,05;  
 0,94; 0,86; 0,75; 1,17; 0,78; 0,93; 0,69; 0,99; 1,07; 0,82; 0,95; 0,74; 0,69; 0,80;  
 0,78; 0,66; 0,74; 1,08; 0,77; 0,75; 0,69; 0,97; 0,83; 0,78; 1,18; 0,75; 0,63; 0,82;  
 0,89; 0,85; 0,77; 0,75.

Оценить достоверность различий этой характеристики в представленных выборках. Исследовать влияние объема выборки на результат проверки гипотез. Для этого выполнить процедуру проверки при  $n$  равном: а) 10; б) 20; в) 60. Сделать вывод о влиянии объема выборки и доверительной вероятности на оценку достоверности различий.

Решение. Выборочные дисперсии близки, поэтому можно воспользоваться  $t$ -критерием Стьюдента.

Нулевая гипотеза  $H_0$ : генеральные средние совокупностей равны.

Альтернативная гипотеза  $H_1$ : генеральные средние совокупностей различны.

Промежуточные и конечные результаты, полученные при обработке первичной информации, представлены в таблице.

$N$	$\bar{X}$	$\bar{Y}$	$\sigma_X^2$	$\sigma_Y^2$	$t$	$P_\alpha$	$t_{гр}$	Соотнош.	Разл.
60	0,752	0,865	0,012	0,026	4,49	0,95	1,98	$t > t_{гр}$	да
						0,99	2,62	$t > t_{гр}$	да
						0,999	3,34	$t > t_{гр}$	да
20	0,74	0,92	0,017	0,038	3,25	0,95	2,02	$t > t_{гр}$	да
						0,99	2,70	$t > t_{гр}$	да
						0,999	3,55	$t < t_{гр}$	нет
10	0,818	0,905	0,011	0,018	1,62	0,95	2,10	$t < t_{гр}$	нет
						0,99	2,88	$t < t_{гр}$	нет
						0,999	3,92	$t < t_{гр}$	нет

**Пример 8.  $F$ -критерий Фишера.** По исходным данным примера 7 проверить гипотезу о равенстве дисперсий.

Решение. Для проверки воспользуемся  $F$ -критерием Фишера.

Нулевая гипотеза  $H_0$ : генеральные дисперсии совокупностей равны;

Альтернативная гипотеза  $H_1$ : генеральные средние совокупностей различны.

Значение критерия находим по формуле (1.3.11). Промежуточные и конечные результаты, полученные при обработке первичной информации, представлены в таблице.

$N$	$\bar{D}_X$	$\bar{D}_Y$	$F$	$f_1$	$f_2$	$P_\alpha$	$F_{гр}$	Соотнош.	Разл.
60	0,012	0,026	2,17	59	59	0,95	1,58	$F > F_{гр}$	да
						0,99	1,84	$F > F_{гр}$	да
						0,999	2,30	$F < F_{гр}$	нет
20	0,017	0,038	2,23	19	19	0,95	2,17	$F > F_{гр}$	да
						0,99	3,03	$F < F_{гр}$	нет
						0,999	4,45	$F < F_{гр}$	нет
10	0,011	0,018	1,64	9	9	0,95	3,18	$F < F_{гр}$	нет
						0,99	5,35	$F < F_{гр}$	нет
						0,999	10,01	$F < F_{гр}$	нет

**Пример 9. Критерий Вилкоксона.** Получены две независимые выборки, значения элементов которых представлены в порядковой шкале. Требуется проверить гипотезу о принадлежности выборок к одной и той же генеральной совокупности. Решим задачу с помощью непараметрического критерия Вилкоксона.



Выборка X	Выборка Y	Выборка X	Выборка Y
8	8	7	12
8	9	9	13
9	9	9	13
10	11	11	12
7	12	6	11

Проверяемые гипотезы:

Нулевая гипотеза  $H_0$ : выборки принадлежат к одной генеральной совокупности.

Альтернативная гипотеза  $H_1$ : выборки принадлежат к различным генеральным совокупностям.

Подготовительная работа выполнена в таблице.

Таблица 3. Объединенная Таблица 4. Данные табл. 3, выборка по возрастанию разнесенные по выборкам значений наблюдений с указанием исправленных рангов

X или Y	Значения	Ранги	Исправленные ранги
X	6	1	1
X	7	2	2,5
X	7	3	2,5
X	8	4	5
X	8	5	5
Y	8	6	5
X	9	7	9
X	9	8	9
X	9	9	9
Y	9	10	9
Y	9	11	9
X	10	12	12
X	11	13	14
Y	11	14	14
Y	11	15	14
Y	12	16	17
Y	12	17	17
Y	12	18	17
Y	13	19	19,5
Y	13	20	19,5
	$R =$	210	210

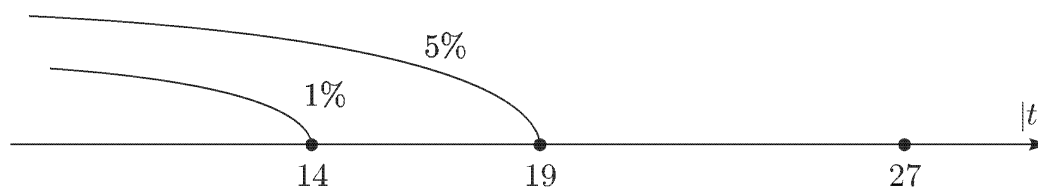
X	$R_X$	Y	$R_Y$
X	1		
X	2,5		
X	2,5		
X	5		
X	5		
		Y	5
X	9		
X	9		
X	9		
		Y	9
		Y	9
X	12		
X	14		
		Y	14
		Y	14
		Y	17
		Y	17
		Y	17
		Y	19,5
		Y	19,5
	$R_X = 69$		$R_Y = 141$

$R_{\max} = 141, n_{\max} = 10$ . Граничные значения для 1% и 5% областей равны 19 и 27.

По формуле (1.3.12) вычисляем значение критерия:

$$U_{\text{опыт}} = 10 \cdot 10 - 141 + 10 \cdot 11/2 = 14.$$

Значение критерия ( $U = 14$ ) попадает в однопроцентную критическую область. Поэтому нулевая гипотеза отвергается, и различия между выборками являются значимыми.



## Вопросы к экзамену

1. Предмет статистики.
2. Понятие о статистическом методе.
3. Понятие о статистическом наблюдении.
4. Этапы, формы, виды и способы статистического наблюдения.
5. Классификация и группировка как метод обработки и анализа первичной статистической информации.
6. Основные приемы построения и выполнения группировки.
7. Виды группировок. Статистическая таблица.
8. Понятие абсолютного показателя. Виды абсолютных показателей.
9. Относительные показатели. Их роль и типология.
10. Понятие средней величины. Область применения средних величин в статистическом исследовании.
11. Виды средних величин и методы их расчета.
12. Структурные характеристики выборочной совокупности. Мода и медиана.
13. Средние степенные характеристики выборочной совокупности.
14. Понятие вариации. Размах выборки.
15. Понятие вариации. Среднее линейное отклонение.
16. Понятие вариации. Дисперсия.
17. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
18. Коэффициент вариации.
19. Сущность корреляционной связи.
20. Сущность главных компонент.
21. Коэффициент линейной корреляции Пирсона.
22. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
23. Понятие о выборочном наблюдении. Виды выборки. Способы формирования выборки.

24. Понятие о данных в генеральной совокупности. Методы распространения выборочного наблюдения на генеральную совокупность.

25. Статистические графики и диаграммы.

26. Основные понятия регрессионного анализа. Парная линейная регрессия.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене/зачете  
по дисциплине «Медицинская информатика, математика»**

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.