



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

---

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП  
«Медицинская биохимия»

Кумейко В.Е.

(подпись)

«19» сентября 2016 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента  
Фундаментальной и клинической медицины

Гельцер Б.И.

(подпись)

«19» сентября 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы статистического анализа данных**

**Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия**

**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрены.

в том числе с использованием МАО лек. 2 /пр.4 /лаб.0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 6 час.

самостоятельная работа 18 час.

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрено

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 30.05.01 «Медицинская биохимия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1013 от «11» августа 2016 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента клинической и фундаментальной медицины, протокол № 1 от «19» сентября 2016 г.  
Директор Департамента: д.м.н., профессор Гельцер Б.И.

Составитель (ли): д.м.н., к.т.н., профессор Кику П.Ф.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Учебная дисциплина «Основы статистического анализа данных» разработана для студентов 2 курса очной формы обучения направления 30.05.01 Медицинская биохимия в соответствии с требованиями ФГОС высшего образования.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 час.). Учебным планом направления подготовки предусмотрены лекции (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (18 час.). Дисциплина «Основы статистического анализа данных» относится к дисциплинам по выбору вариативной части образовательной программы подготовки специалистов.

Дисциплина логически и содержательно связана с такими курсами как «Информатика. Медицинская информатика», «Биология», «Теория вероятностей и математическая статистика».

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.

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

**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.

Для успешного изучения дисциплины «Основы статистического анализа данных» у студентов должны быть сформированы предварительно следующие компетенции:

- способность и готовность анализировать социально значимые проблемы и процессы, использовать на практике методы гуманитарных, естественнонаучных, медико-биологических и клинических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности;
- способность и готовность к логическому и аргументированному анализу, публичной речи, ведению дискуссии и полемики, редактированию текстов профессионального содержания, к осуществлению воспитательной и педагогической деятельности, к сотрудничеству и разрешению конфликтов, к толерантности;
- способность и готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, анализировать результаты естественнонаучных, медико-биологических, клинко-диагностических исследований, использовать знания основ психологии человека и методов педагогики в своей профессиональной деятельности, совершенствовать свои профессиональные знания и навыки, осознавая при этом дисциплинарную, административную, гражданско-правовую, уголовную ответственность.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются **профессиональные компетенции** (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>ОПК-1 готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>методологию системного подхода, применяемую в медико-биологических исследованиях</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать в своей профессиональной деятельности полученные знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим и специальным (в том числе биохимическим) дисциплинам.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>инструментарием теории вероятности и математической статистики, применяемым при анализе экспериментальных данных</li> </ul>
<p>ОПК-5 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>современные методики сбора и обработки информации о состоянии здоровья населения</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить медико-статистический анализ информации, характеризующей состояние здоровья населения (с целью разработки научно обоснованных рекомендаций по его улучшению)</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками работы с современным специализированным программным обеспечением,</li> </ul>
<p>ПК-3 способностью к применению социально-гигиенической методики сбора и медико-статистического анализа информации о показателях популяционного здоровья</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>основы работы на персональных компьютерах</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать пакеты программ для сбора и хранения информации</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>современным специализированным программным обеспечением, предназначенным для обработки экспериментальных данных и клинико-диагностических данных биохимических, молекулярно-биологических, иммунологических и медико-генетических исследований.</li> </ul>
<p>ПК-10 готовностью к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических</p>	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>основные виды статистических показателей, использующихся в медико-статистическом анализе здоровья населения</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>определять целесообразность</li> </ul>

показателей		использования тех или иных статистических показателей в анализе общественного здоровья.
	Владеет	методами оценки статистических показателей в анализе здоровья населения

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы статистического анализа данных» используются методы активного/интерактивного обучения: комплект практических заданий и самостоятельных работ, тесты.

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

### **Лекции (18 час.)**

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

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

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**

### **Практические занятия (36 час.)**

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

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

#### **Занятие 2. Способы представления экспериментальных данных (2 час.) – круглый стол.**

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

#### **Занятие 3. Специализированное программное обеспечение (2 час.)**

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

#### **Занятие 4. Планирование эксперимента (2 час.) – мозговой штурм.**

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.

**Лабораторные работы (0 час.)**

не предусмотрены учебным планом дисциплины

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

Учебно - методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы статистического анализа данных» 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	Занятие 1. Подготовка данных к математической обработке. Занятие 2. Способы представления экспериментальных данных.	ОПК-1	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 1-5
			Умеет	типовое практическое	самостоятельная работа,

	Занятие 3. Специализированное программное обеспечение. Занятие 4. Планирование эксперимента. Задание 5. Классификация задач обработки и явлений			занятие 1-12	тип 2 1-5
			Владеет	типовое практическое занятие 1-12	самостоятельная работа, тип 1-5
1	Задание 6. Описательные характеристики экспериментальных данных. Задание 7. Формирование и проверка статистических гипотез.	ОПК-5	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 5-10
			Умеет	типовое практическое занятие 6-7	самостоятельная работа, тип 2 6-7
			Владеет	типовое практическое занятие 1-12	самостоятельная работа, тип 6-7
1	Задание 8. Корреляционный и факторный анализ. Задание 9. Регрессия, методика вычисления и использования в научных исследованиях. Задание 10. Методы анализа динамики процессов и явлений. Задание 11. Графическое изображение в статистике, виды графических изображений, их использование для анализа явлений. Задание 12. Статистическая оценка параметров выборки анализа динамики процессов и явлений	ПК-3 ПК-10	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 10-15
			Умеет	типовое практическое занятие 8-12	самостоятельная работа, тип 2 8-12
			Владеет	типовое практическое занятие 8-12	самостоятельная работа, тип 8-12

Типовые задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, 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. А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов. Статистический анализ данных в MS Excel: Учебное пособие / - М.: ИНФРА-М, 2013. - 320 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004579-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/429722>
2. Гулай, Т.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Гулай, А.Ф. Долгополова, Д.Б. Литвин, С.В. Мелешко. - 2-е изд., доп. – Ставрополь: АГРУС, 2013. - 260 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=514780> - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/514780>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Лемешко [и др.]. Б.Ю. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход [Электронный ресурс] : монография / — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 888 с. — 978-5-7782-1590-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47719.html>
2. Ермакова В.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / Под ред. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 287 с.: 60x90 1/16. - (Высшее

образование). (переплет) ISBN 5-16-001561-2 - Режим доступа:  
<http://znanium.com/catalog/product/76845>

### **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**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows XP, Microsoft Office и др.).

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

В общей трудоемкости дисциплины 72 час. (2 ЗЕ) аудиторные занятия составляют 54 часа, включая лекции (18 час.) и практические занятия (36 час.).

По дисциплине предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа в объеме 18 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**

Образовательный процесс по дисциплине проводится в лекционных, компьютерных классах корпуса Школы Биомедицины кампуса ДВФУ, оснащенных компьютерами класса Pentium и мультимедийными системами, с подключением к общекорпоративной сети ДВФУ, электронной библиотеке и Internet.

Сведения о материально-техническом обеспечении и оснащенности образовательного процесса: лекционные и практические занятия по дисциплине «Основы статистического анализа данных» проходят в аудиториях, оборудованных компьютерами типа Lenovo C360G-i34164G500UDK с лицензионными программами MicrosoftOffice 2010 и аудио-визуальными средствами проектор Panasonic DLPProjectorPT-D2110XE, плазма LG FLATRON M4716CCBAM4716CJ. Для выполнения самостоятельной работы студенты в жилых корпусах ДВФУ обеспечены Wi-Fi.

Наименование оборудованных помещений и помещений для	Перечень основного оборудования
--	---------------------------------

самостоятельной работы	
<p>Аудитория для практических занятий</p> <p>г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, ауд. М419, площадь 74,9 м<sup>2</sup></p>	<p>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</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>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.</p> <p>Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600</p>

<p>студентов</p> <p>г. Владивосток, о. Русский</p> <p>п. Аякс д.10, Корпус 25.1,</p> <p>ауд. М621</p> <p>Площадь 44.5 м<sup>2</sup></p>	<p>SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
---	---

<p>Компьютерный класс на 15 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 аудиокмутации 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</p> <p>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- Codeonly- Non-AES; Сетевая видеочамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение</p>	<p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 723</p> <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, ауд. М 422</p>
---	---



электропитанием	
-----------------	--



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

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Основы статистического анализа данных»  
Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия  
Форма подготовки очная

**Владивосток  
2016**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	1- 2 – 3 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 1-2 - 3	3 час.	Защита
2	4-5-6 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 4 - 6	3 час.	Защита
3	7-8-9 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 7 - 8	3 час.	Защита
4	10-11-12 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 9 -11	3 час.	Защита
5	13-14-15 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 12	3 час.	Защита
6	16-17-18 недели семестра	Подготовка отчета по самостоятельной работе 12	3 час.	Защита
Итого			18 час.	

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, сопровождаемая 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»**  
**(ДФУ)**

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Биостатистика»**  
**Специальность 30.05.01 Медицинская биохимия**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2016**



## Паспорт ФОС

по дисциплине «Основы статистического анализа данных»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-1 готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>методологию системного подхода, применяемую в медико-биологических исследованиях</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать в своей профессиональной деятельности полученные знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим и специальным (в том числе биохимическим) дисциплинам.</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>инструментарием теории вероятности и математической статистики, применяемым при анализе экспериментальных данных</li> </ul>
ОПК-5 готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>современные методики сбора и обработки информации о состоянии здоровья населения</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить медико-статистический анализ информации, характеризующей состояние здоровья населения (с целью разработки научно обоснованных рекомендаций по его улучшению)</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками работы с современным специализированным программным обеспечением,</li> </ul>
ПК-3 способностью к применению социально-гигиенической методики сбора и медико-статистического анализа информации о показателях популяционного здоровья	Знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>основы работы на персональных компьютерах</li> </ul>
	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать пакеты программ для сбора и хранения информации</li> </ul>
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> <li>современным специализированным программным обеспечением, предназначенным для обработки экспериментальных данных и клинико-диагностических данных биохимических, молекулярно-биологических, иммунологических и медико-генетических исследований.</li> </ul>
ПК-10 готовностью к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей	Знает	основные виды статистических показателей, использующихся в медико-статистическом анализе здоровья населения
	Умеет	определять целесообразность использования тех или иных

		статистических показателей в анализе общественного здоровья.
	Владеет	методами оценки статистических показателей в анализе здоровья населения

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятие 1. Подготовка данных к математической обработке. Занятие 2. Способы представления экспериментальных данных. Занятие 3. Специализированное программное обеспечение. Занятие 4. Планирование эксперимента. Задание 5. Классификация задач обработки и явлений	ОПК-1	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 1-5
			Умеет	типовое практическое занятие 1-12	самостоятельная работа, тип 2 1-5
			Владеет	типовое практическое занятие 1-12	самостоятельная работа, тип 1-5
1	Задание 6. Описательные характеристики экспериментальных данных. Задание 7. Формирование и проверка статистических гипотез.	ОПК-5	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 5-10
			Умеет	типовое практическое занятие 6-7	самостоятельная работа, тип 2 6-7
			Владеет	типовое практическое занятие 1-12	самостоятельная работа, тип 6-7
1	Задание 8. Корреляционный и факторный анализ. Задание 9. Регрессия, методика вычисления и использования в научных исследованиях. Задание 10. Методы анализа динамики процессов и	ПК-3 ПК-10	Знает	тест (ПР-1)	зачет, вопросы Тип 1. 10-15
			Умеет	типовое практическое занятие 8-12	самостоятельная работа, тип 2 8-12

явлений. Задание 11. Графическое изображение в статистике, виды графических изображений, их использование для анализа явлений. Задание 12. Статистическая оценка параметров выборки анализа динамики процессов и явлений	Владеет	типовое практическое занятие 8-12	самостоятельная работа, тип 8-12
--	---------	-----------------------------------	----------------------------------

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели	Баллы
ОПК-1 готовность 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)	<ul style="list-style-type: none"> <li>методологию системного подхода, применяемую в медико-биологических исследованиях</li> </ul>	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
	умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать в своей профессиональной деятельности полученные знания и умения по фундаментальным естественнонаучным, медико-биологическим, клиническим и специальным (в том числе биохимическим) дисциплинам.</li> </ul>	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
	владеет (высокий)	<ul style="list-style-type: none"> <li>инструментарий теории вероятности и математической статистики, применяемый при анализе экспериментальных данных</li> </ul>	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
ОПК-5	знает	<ul style="list-style-type: none"> <li>современные</li> </ul>	письменный	«отлично»	100-86

готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	(пороговый уровень)	методики сбора и обработки информации о состоянии здоровья населения	ответ	«хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	85-76 75-61 60-50
	умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>проводить медико-статистический анализ информации, характеризующей состояние здоровья населения (с целью разработки научно обоснованных рекомендаций по его улучшению)</li> </ul>	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
	владеет (высокий)	<ul style="list-style-type: none"> <li>современным специализированным программным обеспечением, предназначенным для обработки и анализа статистической информации</li> </ul>	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
ПК-3 способность к применению социально-гигиенической методики сбора и медико-статистического анализа информации о показателях популяционного здоровья	знает (пороговый уровень)	<ul style="list-style-type: none"> <li>основы работы на персональных компьютерах</li> </ul>	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
	умеет (продвинутый)	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать пакеты программ для сбора и хранения информации</li> </ul>	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
	владеет (высокий)	современным специализированным программным обеспечением, предназначенным для обработки экспериментальных данных и клинико-	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50

		диагностических данных биохимических, молекулярно-биологических, иммунологических и медико-генетических исследований.			
ПК-10 готовностью к участию в оценке качества оказания медицинской помощи с использованием основных медико-статистических показателей	знает (пороговый уровень)	основные виды статистических показателей, использующихся в медико-статистическом анализе здоровья населения	письменный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50
	умеет (продвинутый)	определять целесообразность использования тех или иных статистических показателей в анализе общественного здоровья.	устный ответ	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-85 85-76 75-61 60-50
	владеет (высокий)	методами оценки статистических показателей в анализе здоровья населения	творческое задание	«отлично» «хорошо» «удовлетворительно» «неудовлетворительно»	100-86 85-76 75-61 60-50

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

*Текущая аттестация студентов.* Текущая аттестация студентов по дисциплине «Биостатистика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Биостатистика» проводится в форме контрольных мероприятий (письменный опрос, защита практических/лабораторных работ) по оцениванию фактических результатов обучения магистров осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

- степень усвоения теоретических знаний;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

- результаты самостоятельной работы.

По каждому объекту дается характеристика процедур оценивания в привязке к используемым оценочным средствам.

*Промежуточная аттестация студентов.* Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Биостатистика» 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 «Основы статистического анализа данных» проводится в виде зачета в форме – письменного ответа.

## **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

### **Вопросы к зачету**

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 на зачете**

«зачтено» - 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;

«зачтено» - 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;

«зачтено» - 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;

«не зачтено» - выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

## **Оценочные средства для текущей аттестации**

### **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;

с. изменчивость признаков группы организма.

6. Какой фактор определяет корреляцию?

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

7. Укажите степень взаимосвязи между признаками?

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

8. Какие константы вариационного ряда считаются основными?

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

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

- a. статистические ошибки
- b. коэффициент корреляции
- с. 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 перекombинации генетического материала;
- с. методом гетеропloidии.

### **Критерии оценки тестирования**

Оценивание проводится в сеансе электронного обучения по стобалльной 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.