

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМ. И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**КАФЕДРА СТАТИСТИКИ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ**

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ**

Методические указания для выполнения самостоятельной работы студентами  
магистрами по направлению подготовки 36.04.01 «Ветеринарно – санитарная  
экспертиза»

Краснодар  
2016

# Тема 1. Вероятностно-статистические методы описания неопределенностей

## Темы докладов

1. Классификация случайных величин
2. Статистические ряды распределения
3. Основные этапы статистического анализа эмпирической информации
4. Методы точечного оценивания
5. Характеристики положения случайной величины
6. Характеристики рассеяния случайной величины
7. Характеристики формы кривой распределения случайной величины
8. Интервальное оценивание числовых характеристик
9. Нормальный закон распределения
10. Законы распределения, используемые в гидрометеорологии
11. Законы распределения, используемые в статистических расчетах
12. Особенности построения эмпирической функции распределения
13. Понятие нормализации исходных данных
14. Проверка гипотез о равенстве выборочных средних и дисперсий
15. Проверка гипотезы соответствия эмпирической и теоретической функций распределения
16. Проверка гипотезы об однородности выборки
17. Основные положения
18. Случайные погрешности
19. Систематические погрешности
20. Понятие о косвенных погрешностях
21. Выявление и устранение грубых погрешностей

## Вопросы для самопроверки

1. Понятие генеральной и выборочной совокупностей
2. Понятие о законе распределения случайной величины
3. Понятие о толерантных интервалах
4. Понятие о малой выборке и квантильном анализе
5. Общие сведения о временных рядах
6. Общие положения проверки гипотез
7. Случайные величины и их распределения.
8. Описание данных, оценивание и проверка гипотез.
9. Выборочные исследования.
10. Понятие о теории выбросов

## Литература для самостоятельной работы

1. Крянев А.В. Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К.– Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33374>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Общая и прикладная статистика: учебник / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов. – ИНФРА-М, 2014. – 271 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; режим доступа <http://www.znaniyum.com>]
4. Статистика : учеб. пособие / Иода Е.В. - М.: Вуз. учеб. : ИНФРА -М, 2012. – 302 с.
5. Статистика : учеб. пособие / Шумак О.А., Гераськин А.В. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2012.
6. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Теоретико-вероятностные и статистические методы и модели анализа внешнеэкономической деятельности предприятий [Электронный ресурс]/ И.Н. Абанина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия делового администрирования, 2014.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30548>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## **Тема 2. Статистические методы построения эмпирических зависимостей**

### **Темы докладов**

1. Виды связей между двумя переменными
2. Коэффициент корреляции и его свойства
3. Оценка достоверности и значимости коэффициента корреляции
4. Понятие ранговой корреляции
5. Понятие бисериальной корреляции
6. Понятие ложной корреляции
7. Понятие о методе наименьших квадратов
8. Основы метода линейной регрессии двух переменных
9. Оценивание параметров линейной регрессии двух переменных
10. Оценка адекватности регрессионной модели
11. Анализ остатков регрессионной модели
12. Понятие о робастной регрессии
13. К построению кусочно-линейных моделей регрессии

### **Вопросы для самопроверки**

1. Корреляционный анализ. Виды связей между переменными
2. Коэффициент корреляции и его свойства
3. Понятие ранговой корреляции
4. Парная линейная и нелинейная регрессия
5. Метод наименьших квадратов
6. Интерпретация уравнения регрессии
7. Средняя ошибка аппроксимации
8. Оценка адекватности регрессионной модели
9. Интерпретация параметров и оценка адекватности регрессионной модели
10. Нелинейные уравнения регрессии
11. Преобразование переменных
12. Корреляционное отношение

### **Литература для самостоятельной работы**

1. Крянев А.В. Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К.– Электрон.текстовые

данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33374>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Общая и прикладная статистика: учебник / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов. – ИНФРА-М, 2014. – 271 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; режим доступа <http://www.znaniium.com>]

4. Статистика : учеб. пособие / Иода Е.В. - М.: Вуз. учеб. : ИНФРА -М, 2012. – 302 с.

5. Статистика : учеб. пособие / Шумак О.А., Гераськин А.В. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2012.

6. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks»

7. Теоретико-вероятностные и статистические методы и модели анализа внешнеэкономической деятельности предприятий [Электронный ресурс]/ И.Н. Абанина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия делового администрирования, 2014.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30548>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **Тема 3. Множественная регрессия и корреляция – проблемы моделирования**

#### **Темы докладов**

1. Множественная линейная регрессия
2. Вычисление и оценивание параметров множественной линейной регрессии

3. Проблема мультиколлинеарности и структурные противоречия модели множественной линейной регрессии
4. Пошаговые методы построения оптимальной модели
5. Анализ нелинейных зависимостей

### **Вопросы для самопроверки**

1. Спецификация модели.
2. Этапы регрессионного анализа.
3. Отбор факторов при построении модели.
4. Выбор типа уравнения регрессии.
5. Оценка и интерпретация параметров уравнения множественной регрессии. Множественная и частная корреляция. Скорректированный коэффициент детерминации.
6. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.
7. Проблема мультиколлинеарности и структурные противоречия модели множественной регрессии

### **Литература для самостоятельной работы**

9. Крянев А.В. Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33374>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
10. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
11. Общая и прикладная статистика: учебник / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов. – ИНФРА-М, 2014. – 271 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; режим доступа <http://www.znaniium.com>]
12. Статистика : учеб. пособие / Иода Е.В. - М.: Вуз. учеб. : ИНФРА - М, 2012. – 302 с.
13. Статистика : учеб. пособие / Шумак О.А., Гераськин А.В. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2012.
14. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и

статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks»

15. Теоретико-вероятностные и статистические методы и модели анализа внешнеэкономической деятельности предприятий [Электронный ресурс]/ И.Н. Абанина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия делового администрирования, 2014.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30548>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

16. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## **Тема 4. Анализ временных рядов**

### **Темы докладов**

1. Общая схема исследования временной изменчивости.....
2. Выделение и анализ трендовой компоненты
3. Гармонический анализ
4. Автокорреляционный анализ
5. функции различных временных рядов
6. Понятие о взаимокорреляционной функции
7. Авторегрессионные модели временных рядов
8. Понятие о цепях Маркова
9. Понятие о спектральной плотности
10. Аналитическое оценивание спектральной плотности
11. Понятие о частотной весовой функции
12. Численное оценивание спектральной плотности
13. Понятие о взаимной спектральной плотности
14. Фильтрация временных рядов

### **Вопросы для самопроверки**

1. Методы анализа временных рядов.
2. Основные элементы временного ряда.
3. Автокорреляция уровней временного ряда.
4. Автокорреляционная функция.

5. Статистическое прогнозирование рядов динамики.
6. Доверительные интервалы прогноза.
7. Оценка качества прогноза.

### **Литература для самостоятельной работы**

1. Крянев А.В. Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33374>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Общая и прикладная статистика: учебник / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов. – ИНФРА-М, 2014. – 271 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; режим доступа <http://www.znaniium.com>]
4. Статистика : учеб. пособие / Иода Е.В. - М.: Вуз. учеб. : ИНФРА -М, 2012. – 302 с.
5. Статистика : учеб. пособие / Шумак О.А., Гераськин А.В. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2012.
6. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Теоретико-вероятностные и статистические методы и модели анализа внешнеэкономической деятельности предприятий [Электронный ресурс]/ И.Н. Абанина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия делового администрирования, 2014.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30548>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю



## Тема 5. Кластерный анализ

### Темы докладов

1. Итеративные методы кластерного анализа.
2. Процесс кластерного анализа.
3. Основа факторного анализа и итеративная кластеризация.
4. Алгоритм  $k$ -means как классический алгоритм кластеризации, гауссовы кластеры, причины возникновения пустых кластеров, модификации алгоритма  $K$ -means, примеры.
5. Иерархические методы кластерного анализа. Элементы дерева решения, процесс его построения. Алгоритмы конструирования деревьев решений.
6. Основные группы иерархического кластерного анализа: агломеративные и дивизимные методы. Агломеративная кластеризация и таксономия.
7. Параметры алгоритмов кластеризации. Оптимальный выбор метрики. Методы определения начальных значений центров кластеров в итеративных алгоритмах.
8. Способы визуального представления многомерных данных и выделение характеристических векторов. Методы визуализации.
9. Представление информации в одно-, двух-, трехмерном измерениях.
10. Способы отображения данных в более чем трех измерениях. Анализ главных компонент.
11. Байесовские алгоритмы классификации. Оптимальный байесовский классификатор. Теорема об оптимальности байесовского решающего правила. Непараметрическое оценивание плотности распределения.
12. Метод  $k$  ближайших соседей и его обобщения. Подбор числа  $k$  по критерию скользящего контроля. Метод потенциальных функций, градиентный алгоритм.

### Вопросы для самопроверки

1. Методы классификации объектов.
2. Меры расстояния между объектами.
3. Шаги кластерного анализа
4. Описание методов, примеры, особенности практического применения.

### Литература для самостоятельной работы

1. Крянев А.В. Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К.– Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33374>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Общая и прикладная статистика: учебник / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов. – ИНФРА-М, 2014. – 271 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; режим доступа <http://www.znaniium.com>]
4. Статистика : учеб. пособие / Иода Е.В. - М.: Вуз. учеб. : ИНФРА -М, 2012. – 302 с.
5. Статистика : учеб. пособие / Шумак О.А., Гераськин А.В. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2012.
6. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Теоретико-вероятностные и статистические методы и модели анализа внешнеэкономической деятельности предприятий [Электронный ресурс]/ И.Н. Абанина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия делового администрирования, 2014.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30548>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## Тема 6. Дискриминантный анализ.

### Темы докладов

1. Дискриминантный анализ с вычислительной точки зрения.
2. Дисперсионный анализ
3. Многомерные переменные
4. Пошаговый дискриминантный анализ
5. Пошаговый анализ с включением
6. Пошаговый анализ с исключением
7.  $F$  для включения,  $F$  для исключения
8. Расчет на случай
9. Интерпретация функции дискриминации для двух групп
10. Дискриминантные функции для нескольких групп
11. Канонический анализ
12. Интерпретация дискриминантных функций
13. Матрица факторной структуры
14. Значимость дискриминантной функции

### Вопросы для самопроверки

1. Этапы дискриминантного анализа.
2. Дискриминантные переменные. Коэффициенты дискриминантной функции
3. Классификация при наличии двух обучающих выборок
4. Классификация при наличии  $k$  -обучающих выборок

### Литература для самостоятельной работы

1. Крянев А.В. Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33374>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Общая и прикладная статистика: учебник / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов. – ИНФРА-М, 2014. – 271 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; режим доступа <http://www.znaniium.com>]

4. Статистика : учеб. пособие / Иода Е.В. - М.: Вуз. учеб. : ИНФРА -М, 2012. – 302 с.
5. Статистика : учеб. пособие / Шумак О.А., Гераськин А.В. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2012.
6. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.]— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks»
7. Теоретико-вероятностные и статистические методы и модели анализа внешнеэкономической деятельности предприятий [Электронный ресурс]/ И.Н. Абанина [и др.]— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия делового администрирования, 2014.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30548>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
8. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## **Тема 6. Статистика нечисловых данных**

1. Мощность статистик  $W$  и  $N$ , рассматриваемых в теории равномерно распределенных случайных толерантностей.
2. Изучите распределение при альтернативах статистики  $T$ , используемой для проверки однородности двух групп люсианов (при безграничном росте объемов групп).
3. Несмещенные оценки в прикладной статистике.
4. Применение метода проверки гипотез по совокупности малых выборок в задачах обнаружения эффекта и проверки однородности
5. Методы оценивания функции принадлежности нечеткого множества.
6. Описание данных для выборок, элементы которых – нечеткие множества
7. Регрессионный анализ нечетких переменных.
8. Непараметрические оценки плотности распределения вероятностей в пространстве нечетких множеств.
9. Классификация мнений экспертов и проверка согласованности.
10. Использование люсианов в теории и практике экспертных оценок.

### Вопросы для самопроверки

1. Как случайные толерантности используются в теории нечетких толерантностей?
2. Как можно проводить кластерный анализ совокупности нечетких множеств?
3. Чем метод средних арифметических рангов отличается от метода медиан рангов?
4. Почему необходимо согласование кластеризованных ранжировок и как оно проводится?
5. В чем состоит проблема согласованности ответов экспертов?
6. Как бинарные отношения используются в экспертизах?
7. Что такое расстояние Кемени и медиана Кемени?
8. Чем закон больших чисел для медианы Кемени отличается от "классического" закона больших чисел, известного в статистике?
9. Шкалы
10. Меры связи нечисловых величин
11. Метод парных сравнений

### Литература для самостоятельной работы

9. Крянев А.В. Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33374>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
10. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
11. Общая и прикладная статистика: учебник / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов. – ИНФРА-М, 2014. – 271 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; режим доступа <http://www.znanium.com>]
12. Статистика : учеб. пособие / Иода Е.В. - М.: Вуз. учеб. : ИНФРА - М, 2012. – 302 с.
13. Статистика : учеб. пособие / Шумак О.А., Гераськин А.В. – М.: РИОР : ИНФРА-М, 2012.
14. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks»

15. Теоретико-вероятностные и статистические методы и модели анализа внешнеэкономической деятельности предприятий [Электронный ресурс]/ И.Н. Абанина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия делового администрирования, 2014.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30548>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

16. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

**Доклад** – это письменное или устное сообщение, на основе совокупности ранее опубликованных исследовательских, научных работ или разработок, по соответствующей отрасли научных знаний, имеющих большое значение для теории науки и практического применения, представляет собой обобщенное изложение результатов проведенных исследований, экспериментов и разработок, известных широкому кругу специалистов в отрасли научных знаний.

Цель подготовки доклада:

- сформировать научно-исследовательские навыки и умения у обучающегося;
- способствовать овладению методами научного познания;
- освоить навыки публичного выступления;
- научиться критически мыслить.

Текст доклада должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован и включать введение, основную часть, заключение.

Таблица 1 - Лист оценки доклада-презентации

Критерий	Минимальный ответ «2»	Изложенный, раскрытый ответ «3»	Законченный, полный ответ «4»	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ «5»	Оценка
1	2	3	4	5	6
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта, отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны или не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с	

Критерий	Минимальный ответ «2»	Изложенный, раскрытый ответ «3»	Законченный, полный ответ «4»	Образцовый, примерный, достойный подражания ответ «5»	Оценка
1	2	3	4	5	6
			дополнительной литературы. Не все выводы сделаны или не все обоснованы	привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы	
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представленная информация не систематизирована или непоследовательна. Использованы 1-2 профессиональных термина	Представленная информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представленная информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов	
Оформление	Не использованы информационные технологии. Более 4 ошибок в представляемой информации	Использованы информационные технологии частично. 3-4 ошибки в представляемой информации	Использованы информационные технологии. Не более 2 ошибок в представляемой информации	Широко использованы информационные технологии. Отсутствуют ошибки в представляемой информации	
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные или частично полные	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и пояснений	
Итоговая оценка					

## Вопросы к зачету

1. Основные понятия случайной величины.
2. Классификация случайных величин.
3. Понятие генеральной и выборочной совокупностей.
4. Понятие о законе распределения случайной величины.
5. Числовые характеристики случайной величины.
6. Методы точечного оценивания.
7. Интервальное оценивание числовых характеристик.
8. Законы распределения случайной величины.
9. Нормальный закон распределения.
10. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода.
11. Гипотеза о равенстве двух выборочных средних, двух выборочных дисперсий.
12. Критерий Пирсона.
13. Корреляционный анализ.
14. Виды связей между переменными.
15. Коэффициент корреляции и его свойства.
16. Понятие ранговой корреляции.
17. Линейная регрессия по методу наименьших квадратов.
18. Понятие о методе наименьших квадратов.
19. Интерпретация уравнения регрессии.
20. Оценивание параметров линейной регрессии двух переменных.
21. Оценка адекватности регрессионной модели.
22. Нелинейные уравнения регрессии.
23. Преобразование переменных.
24. Корреляция для нелинейной регрессии.
25. Средняя ошибка аппроксимации.
26. Этапы регрессионного анализа. Отбор факторов при построении модели. Выбор типа уравнения регрессии.
27. Оценка и интерпретация параметров уравнения множественной регрессии.
28. Множественная и частная корреляция. Скорректированный коэффициент детерминации.
29. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.
30. Проблема мультиколлинеарности и структурные противоречия модели множественной регрессии.
31. Методы анализа временных рядов.
32. Основные элементы временного ряда.
33. Автокорреляция уровней временного ряда.
34. Автокорреляционная функция.
35. Статистическое прогнозирование рядов динамики. Доверительные интервалы прогноза. Оценка качества прогноза.



36. Методы классификации объектов. Шаги кластерного анализа.

37. Описание метода, примеры, особенности практического применения. Меры расстояния между объектами.

38. Этапы дискриминантного анализа. Дискриминантные переменные. Коэффициенты дискриминантной функции.

39. Классификация при наличии двух обучающих выборок.

40. Классификация при наличии  $k$  -обучающих выборок.

**Зачет** - форма проверки успешного выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала дисциплины в ходе лабораторных занятий, самостоятельной работы.

Вопросы, выносимые на зачет, доводятся до сведения студентов за месяц до сдачи зачета.

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

### **Критерии оценки знаний при проведении зачета.**

Оценка «**зачтено**» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), «**незачтено**» - параметрам оценки «неудовлетворительно».

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы.

## Перечень основной и дополнительной литературы

### Основная

1. Крянев А.В. Метрический анализ и обработка данных [Электронный ресурс]/ Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 280 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33374>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Лисицин Д.В. Устойчивые методы оценивания параметров статистических моделей [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Лисицин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013.— 76 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45452>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Федин Ф.О. Анализ данных. Часть 1. Подготовка данных к анализу [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Федин Ф.О., Федин Ф.Ф.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2012.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### Дополнительная

1. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 473 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Общая и прикладная статистика: учебник / П.Ф. Аскеров, Р.Н. Пахунова, А.В. Пахунов. – ИНФРА-М, 2014. – 271 с. + Доп. Материалы [Электронный ресурс; режим доступа <http://www.znanium.com>]
3. Рафикова Н.Т. Основы статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Рафикова Н.Т.— Электрон.текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18824>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
4. Теория статистики [Электронный ресурс]: учебник/ Р.А. Шмойлова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Финансы и статистика, 2014.— 656 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18846>.— ЭБС «IPRbooks»
5. Теоретико-вероятностные и статистические методы и модели анализа внешнеэкономической деятельности предприятий [Электронный ресурс]/ И.Н. Абанина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.:

Московская государственная академия делового администрирования, 2014.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30548>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5103>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 562 с.—