

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

Институт общественных наук  
*(наименование института (факультета))*  
Прикладных информационных технологий  
*(наименование кафедры)*

Утверждена  
решением кафедры Прикладных  
информационных технологий ИОН  
РАНХиГС  
Протокол № 9  
от «18» мая 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.1.1 Статистические методы в аналитической работе  
*(индекс и наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)*

---

*краткое наименование дисциплины (модуля) (при наличии)*

38.04.02 Менеджмент  
*(код и наименование направления подготовки (специальности))*

"Digital design в менеджменте (информационно-аналитический менеджмент)"  
*направленность (профиль/специализация)*

Магистр  
*квалификация*

очная  
*форма(ы) обучения*

Год набора - 2017

Москва, 2017 г.

**Автор(ы)–составитель(и):**

Доцент, канд. физ-мат. наук, доцент кафедры \_\_\_\_\_  
(ученое звание, ученая степень, должность) (подпись)

Третьяков Н.П.  
(Ф.И.О.)

Доцент, канд. физ-мат. наук, доцент кафедры \_\_\_\_\_  
(подпись)

Тевелева Е.А.  
(Ф.И.О.)

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА для использования в учебном процессе кафедрой  
прикладных информационных технологий Института общественных наук  
(наименование кафедры)

Протокол от «29»января 2016 г. № 05

Заведующий кафедрой прикладных ИТ \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры) (подпись)

Голосов П.Е.  
(Ф.И.О.)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....
2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....
3. Содержание и структура дисциплины (модуля).....
4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).....
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....
  - 6.1. Основная литература.....
  - 6.2. Дополнительная литература.....
  - 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....
  - 6.4. Нормативные правовые документы.....
  - 6.5. Интернет-ресурсы.....
  - 6.6. Иные источники.....
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы**

1.1. Дисциплина «Статистические методы в аналитической работе» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК – 4	способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	ПК-4.1	Формирование знаний в использовании количественных и качественных методов для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами;
			Формирование умений в использовании количественных и качественных методов для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами;
ПК-5	владением методами экономического и стратегического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде	ПК-5.1	Формирование знаний в использовании методов экономического и стратегического анализа поведения экономических агентов и рынков
			Формирование умений в использовании методов экономического и стратегического анализа поведения экономических агентов и рынков

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ  (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практик*
Управление показателями успешности и развитием продукта В/08.5	ПК-4.1	на уровне знаний: Формирование знаний в областях методик управления проектами, методик управления ИТ-проектами различных типов, методов оценки ИТ-

ОТФ/ТФ  (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Планируемые результаты обучения при прохождении практик*
		проектов и результатов ИТ-проектов
		на уровне умений: Формировать умения В постановке задачи и Обосновывать позиции по спорным вопросам управления рисками Выявлять потребность в инновациях ИТ Оценивать инновации ИТ Управлять ИТ-проектами Организовывать и оптимизировать проектную деятельность
В/07.5 Экспертное сопровождение и анализ продаж продукта	ПК-5.1	на уровне знаний: Стандарты и методики управления проектами Стандарты и методики управления ИТ-проектами различных типов Методы оценки ИТ-проектов и результатов ИТ-проектов
		на уровне умений: Определение наиболее важных для функционирования организации направлений, бизнес-процессы Определять приоритетные направления, подверженные наибольшему риску Управлять программами проектов Создавать и внедрять системы оценки эффективности инноваций

## 2. Объем и место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётные единицы (108 часов)

### Место дисциплины в структуре ОП ВО.

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части профессионального блока Б1.В.ДВ.1.

Глубокое усвоение материала обеспечивается сочетанием аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов с литературой, языками программирования и нормативными документами. Основным видом учебных занятий по данной дисциплине являются лекционные занятия и лабораторные работы. Лекционные и практические занятия проводятся в виде дискуссий, семинаров, группового проектного обучения, лабораторные – практика по анализу и прогнозированию. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра: для студентов очной формы обучения – во 2

семестре. По дисциплине осуществляется текущий контроль самостоятельной работы и итоговый контроль в форме экзамена.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Статистические методы в аналитической работе», являются: «Математическое моделирование в экономике и управлении» (Б1.Б.3, 1 семестр), «Научно-исследовательский семинар "Информационные технологии: Обучение, исследования и разработки"» (Б1.Б.6, 1 семестр), «Программирование» (Б1.В.ДВ2 2 семестр). Дисциплина «Статистические методы в аналитической работе» является опорой в изучении следующих дисциплин: Обработка экспериментальных данных (Б1.В.ДВ.3.1, 3 семестр), Производственная практика (3, 4 семестр).

## 2.1.Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 2.

Структура дисциплины (модуля)

Структура дисциплины (модуля)								
№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемо сти <sup>4</sup> , промежуто чной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Очная форма обучения								
Тема 1	Введение. Методы первичной обработки информации. Статистические методы в экономике, управлении и финансах	12	2	4	3	6	6	О
Тема 2	Постановка задач классификации и снижения размерности. Кластерный анализ.	12	2	4	3	10	10	О, Р, КР
Тема 3	Дискриминантный анализ	17	2	4	3	10	10	О, Р
Тема 4	Компонентный анализ. Факторный анализ.	21	2	6	4	10	10	О, Р, КР
Промежуточная аттестация								экзамен
Всего:		108	8	18	13	36	33	

Примечание: 4 – формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), контрольная работа (КР), реферат (Р),

Содержание дисциплины (модуля) должно соотноситься с планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки) (Табл. 3).

## Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Методы первичной обработки информации. Статистические методы в экономике, управлении и финансах

Предмет и содержание курса, его связь с другими дисциплинами. Методы первичной обработки информации и форматирования. Фильтры. Восстановление недостающих данных. Роль и сущность многомерных статистических методов в экономике, управлении, финансах, социальных науках: постановка основных задач, примеры практического использования в социально-экономических исследованиях. Методы статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез о значениях многомерных признаков. Методы множественного корреляционно-регрессионного анализа. Особенности анализа количественных и качественных признаков. Практическое применение многомерных методов статистического оценивания параметров и проверки гипотез, методов множественного корреляционно-регрессионного анализа в финансовых, экономических и социальных исследованиях. Реализация указанных методов в современных пакетах прикладных программ.

Тема 2. Постановка задач классификации и снижения размерности. Кластерный анализ.

Постановка основных прикладных задач классификации многомерных наблюдений. Постановка основных задач снижения размерности многомерного пространства наблюдений. Сущность методов снижения размерности. Классификация с обучением и без обучения. Сущность методов классификации. Меры однородности объектов. Расстояния между объектами. Расстояния между кластерами. Иерархические аггломеративные методы. Параллельные кластер-процедуры. Методы, связанные с функционалами качества разбиения. Последовательные кластер-процедуры. Метод К-средних. Классификация в пространстве главных компонент и общих факторов. Реализация методов кластерного анализа в современных пакетах прикладных программ. Использование кластерного анализа в экономических и социальных исследованиях. Зависимость выбора метода классификации от цели исследования.

## Тема 3 Дискриминантный анализ

Математическая модель дискриминантного анализа. Реализация методов дискриминантного анализа в современных пакетах прикладных программ. Использование дискриминантного анализа в экономических и социальных исследованиях. Понятие о задачах и методах расщепления смесей вероятностных распределений.

Тема 4 Компонентный анализ. Факторный анализ.

Математическая модель главных компонент. Геометрическая интерпретация главных компонент. Статистика модели главных компонент. Формирование названий главных компонент. Экономическая интерпретация главных компонент. Реализация методов компонентного анализа в современных пакетах прикладных программ. Использование компонентного анализа в экономических и социальных исследованиях. Компонентный анализ производственной деятельности предприятий. Компонентный анализ финансовой деятельности предприятий. Линейная модель факторного анализа. Различие предпосылок компонентного и факторного анализа. Формирование названий главных компонент. Экономическая интерпретация главных компонент. Сущность и практическое использование методов вращения факторного пространства. Реализация методов факторного анализа в современных пакетах прикладных программ. Использование факторного анализа в экономических и социальных исследованиях. Построение интегральных показателей экономического развития. Регрессия на общие факторы. Сравнение результатов компонентного и факторного анализа. Взаимопроникновение идей компонентного и факторного анализа

#### **4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине**

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Статистические методы в аналитической работе используются следующие методы текущего контроля и успеваемости обучающихся:

– при проведении занятий лекционного типа:

*опрос (О),*

– при проведении занятий семинарского типа:

*опрос (О), реферат (Р),*

– при проведении лабораторных и практических занятий:

*опрос (О), контрольная работа (КР),*

4.1.2. Промежуточная аттестация проводится в форме:

*зачета.*

#### **4.2. Материалы текущего контроля успеваемости.**

##### **Типовые оценочные материалы по теме 1**

###### **Типовые вопросы опроса**

1. Методы первичной обработки информации и форматирования.
2. Роль и сущность многомерных статистических методов в экономике, управлении, финансах, социальных науках.
3. Методы статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез о значениях многомерных признаков.
4. Методы множественного корреляционно-регрессионного анализа.
5. Особенности анализа количественных и качественных признаков.
6. Реализация указанных методов в современных пакетах прикладных программ.

##### **Типовые оценочные материалы по теме 2**

###### **Типовые вопросы опроса**

1. Постановка основных прикладных задач классификации многомерных наблюдений.
2. Сущность методов снижения размерности. Классификация с обучением и без обучения.
3. Меры однородности объектов. Расстояния между объектами. Расстояния между кластерами.

##### **Типовые оценочные материалы по теме 3**



1. Классификация в пространстве главных компонент и общих факторов.
2. Параллельные кластер-процедуры. Методы, связанные с функционалами качества разбиения.
3. Зависимость выбора метода классификации от цели исследования.

### **Темы (примерные) рефератов**

1. Классификация стран по уровню жизни
2. Классификация городов России и СНГ по уровню промышленного развития
3. Оригинальные примеры практического применения компонентного анализа
4. Оригинальные примеры практического применения факторного анализа
5. Примеры практического применения методов первичной обработки данных

### **Требования к выполнению реферата**

- математическая точность
- надежность использованных источников
- грамотный стиль изложения

### **Критерии оценки реферата**

правильная подготовка реферата максимально 3 баллами.

### **Контрольная работа №1**

Тема: Первичная обработка данных и простейшие статистические характеристики. Корреляционный анализ.

#### **Содержание работы**

1. Ниже представлены результаты технического контроля трех образцов. Вычислить простейшие статистические характеристики (средние, дисперсии), а также попарные корреляции между размерами трех изделий. Вычислить частные и множественные коэффициенты корреляции. Провести также регрессионный анализ. Все вычисленные величины проверить на значимость. Сделать содержательные выводы.
2. Вычислить ковариационную и корреляционную матрицы для массива измерений по нижеприведенным данным. Вычислить частные и множественные коэффициенты корреляции. Все вычисленные величины проверить на значимость. Сделать содержательные выводы.

#### **Критерии оценки**

Контрольная работа оценивается максимально 5 баллами по мод.-рейтинговой системе. Точное и полное выполнение каждой задачи (с совпадением численных ответов) оценивается максимально 2,5 баллами.

### **Типовые оценочные материалы по теме 3**

## **Типовые вопросы опроса**

1. Математическая модель дискриминантного анализа
2. Реализация методов дискриминантного анализа в современных пакетах прикладных программ.
3. Использование дискриминантного анализа в экономических и социальных исследованиях
4. Понятие о задачах и методах расщепления смесей вероятностных распределений.

### **Темы (примерные) рефератов**

Примеры практического применения дискриминантного анализа по печатным и электронным материалам.

### **Критерии оценки реферата**

правильная подготовка реферата максимально 3 баллами.

## **Типовые оценочные материалы по теме 4**

### **Типовые вопросы опроса**

1. Математическая модель главных компонент. Геометрическая интерпретация главных компонент.
2. Использование компонентного анализа в экономических и социальных исследованиях.
3. Реализация методов компонентного анализа в современных пакетах прикладных программ.
4. Сравнение результатов компонентного и факторного анализа
5. Взаимопроникновение идей компонентного и факторного анализа

### **Темы (примерные) рефератов**

1. Пример использования компонентного анализа в экономических и социальных исследованиях.
2. Пример сравнения результатов компонентного и факторного анализа

### **Критерии оценки реферата**

правильная подготовка реферата максимально 3 баллами.

Контрольная работа №2.

Тема: Компонентный анализ. Кластерный анализ.

Цель: проверка усвоения пройденного материала.

Содержание работы

1. Требуется предложить и обосновать метод вычисления интегрального индикатора качества жизни (ИИКЖ), основанного на знании значений следующих частных

критериев (использовать метод главных компонент). Ранжировать страны по полученному показателю.

2. Произвести компонентный анализ по данным, приведенным выше в задаче № 2 Контрольной работы №1.

Критерии оценки

Контрольная работа оценивается максимально 5 баллами по мод.-рейтинговой системе. Точное и полное выполнение каждой задачи (с совпадением численных ответов) оценивается максимально 2,5 баллами.

#### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

##### 4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК – 4	способность использовать количественные и качественные методы для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами, готовить аналитические материалы по результатам их применения	ПК-4.1	Формирование знаний в использовании количественных и качественных методах для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами;
			Формирование умений в использовании количественных и качественных методах для проведения прикладных исследований и управления бизнес-процессами;
ПК-5	владением методами экономического и стратегического анализа поведения экономических агентов и рынков в глобальной среде	ПК-5.1	Формирование знаний в использовании методов экономического и стратегического анализа поведения экономических агентов и рынков
			Формирование умений в использовании методов экономического и стратегического анализа поведения экономических агентов и рынков

##### 4.3.2 Типовые оценочные средства

###### Тема 1.

**Лабораторная работа. Тема: Корреляционный анализ** (с выполнением расчетно-графической работы)

**Вопросы для обсуждения:**

1. Программная реализация корреляционного анализа.
2. Тестирование программы.
3. Приемы поиска ошибок.

### **Образовательные технологии**

Создание компьютерной модели корреляционного анализа. Численные эксперименты с корреляционной матрицей.

**Семинарские занятия** Математические основы многомерных статистических методов

### **Вопросы для обсуждения:**

1. Алгоритм пошагового исключения регрессоров.

### **Темы докладов:**

1. Примеры практического применения регрессионного анализа

### **Образовательные технологии**

1. Анализ конкретных ситуаций для различных параметров моделей, совместное обсуждение, выдвижение гипотез, дискуссия.
2. Письменная контрольная работа.

### **Задания для самостоятельной работы студентов**

1. Изучается линейная (в среднем) зависимость результативного признака  $Y$  от пяти факторных признаков — регрессоров  $x^{(1)}, x^{(2)}, x^{(3)}, x^{(4)}, x^{(5)}$  по числовым данным, собранным на  $n = 52$  объектах. Варианты результативного признака, регрессоров и их числовые значения приведены для каждого индивидуального варианта. Требуется: записать модель множественного линейного регрессионного анализа признака  $Y$ , предъявляемые к ней требования и соответствующую функцию регрессии. Рассчитать с помощью программы «Корреляция» матрицу (6 x 6) оценок коэффициентов парной корреляции между признаками и сделать вывод о силе линейной связи результативного признака с каждым из регрессоров и о силе линейной связи каждой пары регрессоров. Найти коллинеарные регрессоры (на практике коллинеарными считаются такие регрессоры, коэффициент корреляции между которыми по модулю больше 0,7 - 0,8).
2. Предположив выполнение условий линейного регрессионного анализа:
  - а) оценить статистическую значимость уравнения регрессии (проверить на 5%-ном уровне значимости гипотезу  $H_0: a_1 = a_2 = a_3 = a_4 = a_5 = 0$ , используя для этого в таблице «Дисперсионный анализ»  $F$ -статистику и значимость  $F$  — рассчитанный уровень значимости; привести алгоритм заполнения таблицы «Дисперсионный анализ»;
  - б) оценить статистическую значимость коэффициентов уравнения регрессии (проверить на 5%-ном уровне значимости гипотезы  $H_0^{(j)}: a_j = 0$  при альтернативных гипотезах  $H_1^{(j)}: a_j \neq 0; j = 1, 2, 3, 4, 5$ ), используя для этого:  $t$ -статистику,  $P$ -значение — рассчитанный уровень значимости, 95%-ную интервальную оценку коэффициента  $a_j$ . Сравнить ранее выдвинутые гипотезы с полученными экспериментальными данными.
3. Постановка задач классификации и снижения размерности. Кластерный анализ и его использование в экономических и социальных исследованиях

1. Меры однородности объектов. Расстояния между объектами. Расстояния между кластерами.
2. Реализация методов кластерного анализа в современных пакетах прикладных программ.
3. Использование кластерного анализа в экономических и социальных исследованиях.

## **5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины** **Методические рекомендации по выполнению заданий самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающегося, изучающего дисциплину «Статистические методы в аналитической работе» направлена на формирование следующих умений и навыков:

определения требований и состава средств, методов и мероприятий по организации анализа данных;

использование методов организации, планирования и контроля функционирования комплекса средств доступа к данным;

практического применения технических, программных и программно-аппаратных средств и методов обработки данных;

организации системы управления контролем доступа в сетевых компьютерных технологиях и оценку эффективности прогнозирования.

пользования библиотеками прикладных программ компьютерных систем для решения задач по обработке данных;

применения стандартов по проблемам использования моделей анализа данных;

использования специальных программных средств при создании моделей данных.

## **8. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) и система оценки качества сформированных компетенций по итогам освоения дисциплины**

### **Формы текущего контроля.**

#### **1. Контрольные работы**

##### **1.1. Темы (примерные) контрольных работ**

###### **КР 1.**

1. Приняв за метрику расстояний квадрат евклидова расстояния, проведите классификацию пяти точек (2; 4), (8; 6), (–2; –2), (–2; 0), (–6; 6) иерархическими агломеративными методами; постройте дендрограммы.
2. Какой вид имеет функционал качества разбиения для методов: ближнего соседа, дальнего соседа, средней связи?
3. В чем отличие параллельных и последовательных кластер-процедур?
4. Определите, к какому из двух классов относятся каждый из шести объектов с номерами 10 — 16, при обучающих выборках: четыре объекта (1 — 4) из первого класса и пять объектов (5 — 9) из второго класса:

Объект ы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

$X_1$	9,4	9,9	9,4	9,4	4,3	7,4	6,6	5,5	5,7	9,1	5,5	5,6	5,2	10, 0	6,7
$X_2$	0,1 5	0,3 4	0,2 1	0,2 8	0,4 1	0,6 2	0,5 0	1,2 0	0,6 6	0,0 9	0,0 5	0,4 8	0,7 4	0,3 2	0,3 9
$X_3$	1,9 1	1,6 8	2,3 0	2,0 3	0,6 2	1,0 9	1,3 2	0,6 8	1,4 3	1,8 9	1,0 2	0,8 8	1,8 2	2,6 2	1,2 4

## КР 2.

1. Финансовая устойчивость предприятия характеризуется 8 показателями. Два наибольших собственных значения ковариационной матрицы равны  $\lambda_1 = 6,0$ ,  $\lambda_2 = 4,0$ . Чему равен относительный вклад двух первых главных компонент?
2. Разработка оригинального примера применения дискриминантного анализа на практическом материале.

## КР 3.

- 1 Изучается линейная (в среднем) зависимость результативного признака  $Y$  от пяти факторных признаков — регрессоров  $x^{(1)}$ ,  $x^{(2)}$ ,  $x^{(3)}$ ,  $x^{(4)}$ ,  $x^{(5)}$  по числовым данным, собранным на  $n = 52$  объектах. Варианты результативного признака, регрессоров и их числовые значения приведены для каждого индивидуального варианта. Требуется: записать модель множественного линейного регрессионного анализа признака  $Y$ , предъявляемые к ней требования и соответствующую функцию регрессии. Рассчитать с помощью программы «Корреляция» матрицу (6 x 6) оценок коэффициентов парной корреляции между признаками и сделать вывод о силе линейной связи результативного признака с каждым из регрессоров и о силе линейной связи каждой пары регрессоров. Найти коллинеарные регрессоры (на практике коллинеарными считаются такие регрессоры, коэффициент корреляции между которыми по модулю больше 0,7 - 0,8).

## Вопросы для обсуждения:

1. Линейная модель факторного анализа. Различие предпосылок компонентного и факторного анализа.
2. Метод максимального правдоподобия. Центроидный метод.
3. Метод Бартлетта оценки общих факторов.
4. Доклады студентов по оригинальным примерам практического применения факторного анализа
5. Экономическая интерпретация главных компонент. Сущность и практическое использование методов вращения факторного пространства.
6. Реализация методов факторного анализа в современных пакетах прикладных программ.

## Темы докладов:

1. Оригинальные примеры практического применения факторного анализа

## Вопросы к зачету:

1. Примерные вопросы к зачету:

2. Роль и сущность многомерных статистических методов в экономике, управлении, финансах, социальных науках: постановка основных задач, примеры практического использования
3. Методы множественного корреляционно-регрессионного анализа.
4. Методы шкалирования. Понятие о робастных оценках.
5. Постановка основных прикладных задач классификации многомерных наблюдений. Классификация с обучением и без обучения.
6. Меры однородности объектов. Расстояния между объектами. Расстояния между кластерами.
7. Иерархические аггломеративные методы. Параллельные кластер-процедуры. Методы, связанные с функционалами качества разбиения.
8. Классификация в пространстве главных компонент и общих факторов.
9. Кластерный анализ финансовой деятельности предприятий.
10. Кластерный анализ мировой демографической статистики.
11. Кластерный анализ социологических опросов.
12. Кластерный анализ результатов аттестации персонала компании.
13. Математическая модель дискриминантного анализа.
14. Дискриминантный анализ финансовой деятельности предприятий.
15. Дискриминантный анализ социологических опросов.
16. Постановка основных задач снижения размерности многомерного пространства наблюдений.
17. Математическая модель главных компонент. Геометрическая интерпретация главных компонент.
18. Статистика модели главных компонент. Формирование названий главных компонент.
19. Использование компонентного анализа в экономических и социальных исследованиях.
20. Линейная модель факторного анализа. Различие предпосылок компонентного и факторного анализа.
21. Метод максимального правдоподобия. Центроидный метод.
22. Метод Бартлетта оценки общих факторов.
23. Экономическая интерпретация главных компонент.
24. Сущность и практическое использование методов вращения факторного пространства. Ортогональное и косоугольное вращение.
25. Реализация изученных методов в современных пакетах прикладных программ.

На зачете студенту предлагается всего 5 вопросов и/или заданий. Правильный и полный ответ на один вопрос оценивается 10 баллами. Максимальное число баллов, полученных на экзамене студент получает, если он правильно и полно ответил на 4 любые вопроса из 5 предложенных, что соответствуют 40 баллам по модульно-рейтинговой системе (на любые 3 вопроса – 30 баллов и т.д.).

Далее баллы, полученные за работу в семестре и на зачете суммируются и выставляется оценка

Шкала оценивания.

«Отлично» – 85-100 баллов,

«Хорошо» – 70-84 балла,

«Удовлетворительно» – 50-69 баллов,

«Неудовлетворительно» – 0-49 баллов.

Уровень освоения компетенций по дисциплине «Статистические методы в аналитической работе» определяется:

По компетенции ПК-4:

**Для приобретения следующих знаний:**

Основы управления проектами

Теория процессного управления

методики управления инновациями

Рынок ИТ

методики управления проектами

методики управления ИТ-проектами различных типов

Методы оценки ИТ-проектов и результатов ИТ-проектов

**следующих умений:**

Ставить задачи и контролировать их исполнение

Обосновывать позиции по спорным вопросам управления рисками

Управлять программами проектов

Презентовать и продвигать инновации ИТ заинтересованным лицам

Оценивать инновации ИТ

Управлять ИТ-проектами

Инициирование создания принципов управления расходами на ИТ и их изменение при изменении внешних условий и внутренних потребностей

По компетенции ПК-5

**Для приобретения следующих знаний:**

Методы оценки ИТ-проектов и результатов ИТ-проектов

**следующих умений:**

Определять наиболее важные для функционирования организации направления, бизнес-процессы

Взаимодействовать с заказчиками и потенциальными заказчиками ИТ-проектов

Организовывать и оптимизировать проектную деятельность



Зачет осуществляется в смешанной форме и включает в себя устную, письменную части.

При отсутствии правильного численного ответа соответствующая задача не засчитывается

## **6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1. Основная литература**

1. Ковалев В.В. ТЕОРИЯ СТАТИСТИКИ С ЭЛЕМЕНТАМИ ЭКОНОМЕТРИКИ В 2 Т. М: Юрайт, 2016
2. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL. ФОРУМ, 2008.

### **6.2. Дополнительная литература**

3. Елисеева И.И. Статистика. М: Юрайт, 2016
4. Кремер Н.Ш. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. – М.: Юрайт, <http://www.biblio-online.ru/>, 2016.
5. Ковалев Е.А., Медведев Г.А. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА ДЛЯ ЭКОНОМИСТОВ. – М.: Юрайт, <http://www.biblio-online.ru/>, 2016.
6. Мхитарян В.С., Дубров А.М., Трошин Л.И. Многомерные статистические методы. Учебник для экономистов и менеджеров. - М.: Финансы и статистика. - 2011. - 352 с. - Гриф МО РФ
7. Гусев А.Н. Информационная технология сопровождения многомерных объектов: идентификация, прогнозирование, оптимизация, управление, обеспечение качества. М.: МГОУ, 2010, 361 с.
8. Аббакумов, Вадим Леонардович. Бизнес-анализ информации. Статистические методы : учеб. / В. Л. Аббакумов, Т. А. Лёзина. - М. : Экономика, 2009. - 374 с. : ил.
9. Бююль А., Цефель П. SPSS: искусство обработки информации. Анализ статистических данных и восстановление скрытых закономерностей: Пер. с нем. – СПб.: ООО «ДиаСофтЮП», 2001. – 608 с.
10. Дубров А. М. Компонентный анализ и эффективность в экономике: Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 352 с.
11. Калинина В. Н., Соловьев В. И. Введение в многомерный статистический анализ: Учебное пособие / ГУУ. – М., 2003. – 66 с.
12. Жуковская В. М., Мучник И. Б. Факторный анализ в социально-экономических исследованиях. – М.: Статистика, 1976. – 151 с.

### **6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.**

13. Иберла К. Факторный анализ: Пер. с нем. – М.: Статистика, 1980. – 400 с.
14. Калинина В. Н. Многомерный статистический анализ в управлении: Учеб. пособие / МИУ. – М., 1987. – 80 с.
15. Методические указания к курсовому проектированию по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» / Сост.: В. Н. Калинина, В. И. Соловьев; ГУУ. – М., 2001. – 68 с.
16. Колемаев В. А., Калинина В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 352 с.
17. Колемаев В. А., Староверов О. В., Турундаевский В. Б. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 1991. – 400 с.

#### **6.4. Нормативные правовые документы**

18. ГОСТ 24660-81. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку на основе экономических показателей
19. ГОСТ 18242-72. Статистический приемочный контроль по альтернативному признаку. Планы контроля

#### **6.5. Интернет-ресурсы**

20. STATISTICA
21. SPSS
21. Microsoft Excel
23. [www.cisstat.org](http://www.cisstat.org)
24. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru)

#### **6.6. Иные источники.**

25. Пустыльник Е. И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений. Учеб. пособие. – М.: Наука, 1968. – 288 с.
26. Шор Я. Б. - Статистические методы анализа и контроля качества и надежности - М.: Госэнергоиздат, 1962. – 552 с.
27. [www.youtube.com/watch?v=ZGKYvozaMkg](http://www.youtube.com/watch?v=ZGKYvozaMkg) Видео знакомит с программой STATISTICA, - демонстрирует основные возможности системы, показывает пример работы в программе.

### **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Для обеспечения обучения студентов по дисциплине «Информационные основы управления рисками при принятии стратегических управленческих решений» Академия располагает следующей материально-технической базой:

- лекционными аудиториями, оборудованными видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в сеть Интернет;
- помещениями для проведения семинарских и практических занятий, оборудованными учебной мебелью;
- библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет;
- компьютерными классами.