

**Ярославский филиал  
Аккредитованного образовательного частного учреждения  
высшего образования  
«МОСКОВСКИЙ ФИНАНСОВО-ЮРИДИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ МФЮА»**

**Кафедра естественно-научных и математических дисциплин**



**В.А.Бунегина**

**МЕТОДЫ АНАЛИЗА ДАННЫХ**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
38.03.01 «Экономика (уровень бакалавриата)»  
профили подготовки «Финансы и кредит», «Экономика предприятий и  
организаций»

*Рекомендовано Учебно-методическим советом ЯФ МФЮА  
(протокол №1 от 30 августа 2016 г.)*

*Одобрено кафедрой естественнонаучных и математических дисциплин  
(протокол №1 от 29 августа 2016 г.)*

**Ярославль, 2016**

**Рецензент:** Мурашов А.А., д.т.н., доцент, доцент кафедры естественно – научных и математических дисциплин

**В.А.Бунегина. Методы анализа данных.** Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика (уровень бакалавриата)», профили подготовки «Финансы и кредит», «Экономика предприятий и организаций». – Ярославль: ЯФ МФЮА, кафедра естественно-научных и математических дисциплин, 2016. – 17 с.

Рабочая программа дисциплины содержит цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП, требования к результатам освоения дисциплины, объём дисциплины и виды учебной работы, содержание дисциплины, тематику практических занятий и технологии их проведения, формы самостоятельной работы, контрольные вопросы и систему оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

## Содержание

1.	Цели и задачи дисциплины	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4.	Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах	4
5.	Содержание разделов и тем программы	5
6.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи тем дисциплины с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
7.	Разделы и темы дисциплины и виды занятий (учебно – тематический план)	6
8.	Содержание семинарских (практических) занятий	7
9.	Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
10.	Образовательные технологии	10
11.	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации (по темам) и методические материалы для их оценивания	12
12.	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	14
13.	Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»	15
14.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
15.	Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	16
16.	Описание материально – технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности	16
17.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	16
18.	Дополнения и изменения к рабочей программе	18

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Целью данного курса «Методы анализа данных» является ознакомление студентов с базовыми понятиями, теоретическим и практическими аспектами методов математической статистики, технологий анализа данных и основных понятий теории баз данных.

Задача курса состоит в изложении основных понятий математической статистики, одномерными и многомерными методами статистики, технологий анализа данных (оперативный и интеллектуальный анализ данных), приобретении навыков решения практических задач с помощью программного обеспечения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Методы анализа данных» входит в вариативную часть, в т.ч. дисциплины по выбору Блока 1 федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 38.03.01 «Экономика».

Она базируется на знаниях, полученных при изучении курсов: «Информатика», «Математический анализ», «Теория вероятности и математическая статистика», «Информационные системы в экономике».

Теоретические знания и практические навыки, полученные студентами при ее изучении, должны быть использованы в процессе изучения последующих дисциплин по учебному плану, при подготовке курсовых работ и дипломной работы, выполнении научной студенческой работы.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения содержания дисциплины «Методы анализа данных» студент должен:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- основные понятия математической статистики,
- одномерные и многомерные методы статистики,
- технологии анализа данных (оперативный и интеллектуальный анализ данных).

### **Уметь:**

- управлять работой компьютера,
- решать с использованием компьютерной техники различные служебные задачи.

### **Владеть:**

- навыками компьютерной обработки служебной документации, статистической информации;
- навыками работы базами данных, используемыми в профессиональной деятельности.

## **4. Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		6		
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		
Лекции (Л)	16	16		
Семинары Из них:	16	16		
Лабораторные работы	<b>26</b>	<b>26</b>		
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>112</b>	<b>112</b>		
Экзамен		+		
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>		

## 5. Содержание разделов и тем программы

Название раздела	Содержание раздела	Формируемые компетенции
<b>Тема 1. Введение в анализ данных</b>	Введение в анализ данных. Проблема обработки данных. Матрица данных. Гипотезы компактности и скрытых факторов. Структура матрицы данных и задачи обработки. Матрица объект-объект и признак-признак. Расстояние и близость. Измерение признаков. Отношения и их представление. Основные проблемы измерений. Основные типы шкал. Проблема адекватности. Основные задачи анализа и интерпретации данных	<b>ОК-7, ОПК-2</b>
<b>Тема 2. Основные понятия математической статистики</b>	Основные понятия теории вероятности. Понятие случайной величины. Распределения. Выборочный метод. Оценка параметров распределения. Проверка статистических гипотез.	<b>ОК-7, ОПК-2</b>
<b>Тема 3. Методы предподготовки данных</b>	Оценка качества данных. Технологии и методы оценки качества данных. Очистка и предобработка. Фильтрация данных. Обработка дубликатов и противоречий. Выявление аномальных значений. Восстановление пропущенных значений. Введение в сокращение размерности. Сокращение числа признаков.	<b>ОК-7, ОПК-2</b>
<b>Тема 4. Методы ассоциации</b>	Ассоциативные правила. Алгоритм Apriori. Иерархические ассоциативные правила. Последовательные шаблоны. Примеры применения методов ассоциации в анализе бизнес-информации	<b>ОК-7, ОПК-2</b>
<b>Тема 5. Методы кластеризации</b>	Кластеризация. Алгоритм кластеризации k-means. Сети Кохонена. Карты Кохонена. Проблемы алгоритмов кластеризации.	<b>ОК-7, ОПК-2</b>

	Примеры применения методов кластеризации в анализе бизнес-информации.	
<b>Тема 6. Методы классификации и регрессии</b>	Введение в классификацию и регрессию. Статистические методы. Линейная регрессионная модель. Множественная регрессия. Логистическая регрессия. Деревья решений. Алгоритм ID3, C4.5, CART. Нейронные сети. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Примеры применения методов классификации в анализе бизнес-информации. Примеры применения методов регрессии в анализе бизнес-информации.	<b>ОК-7, ОПК-2</b>
<b>Тема 6. Анализ и прогнозирование временных рядов</b>	Введение в прогнозирование. Временной ряд и его компоненты. Модели прогнозирование. Прогнозирование в торговле и логистике.	<b>ОК-7, ОПК-2</b>
<b>Тема 7. Ансамбли моделей</b>	Ансамбли моделей. Бэггинг. Бустинг. Альтернативные методы построение ансамблей.	<b>ОК-7, ОПК-2</b>

**6. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин базовой части	Номера разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин базовой части									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Информатика	*	*		*			*	*		
2.	Теория вероятности и математическая статистика			*	*	*	*			*	*

**7. Разделы и темы дисциплины и виды занятий (учебно – тематический план)**

**7.1 Очная форма обучения**

№ п/п	Названия разделов и тем	Отводимое учебное время (час)			
		Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	Всего часов
		Лекции	Семинары/Лабораторные		
1	<b>Тема 1. Введение в анализ данных</b>	2	2	14	18
2	<b>Тема 2. Основные понятия математической статистики</b>	2	2	14	18
3	<b>Тема 3. Методы подготовки данных</b>	2	2	14	18

4	<b>Тема 4. Методы ассоциация</b>	2	2	14	18
5	<b>Тема 5. Методы кластеризации</b>	2	2	14	18
6	<b>Тема 6. Методы классификации и регрессии</b>	2	2	14	18
7	<b>Тема 6. Анализ и прогнозирование временных рядов</b>	2	2	14	18
8	<b>Тема 7. Ансамбли моделей</b>	2	2	14	18
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>112</b>	<b>144</b>

## 7.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Названия разделов и тем	Отводимое учебное время (час)			Всего часов
		Аудиторные занятия		Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары/Лабораторные		
1	<b>Тема 1. Введение в анализ данных</b>		1	17	18
2	<b>Тема 2. Основные понятия математической статистики</b>		1	17	18
3	<b>Тема 3. Методы предподготовки данных</b>	1	1	16	18
4	<b>Тема 4. Методы ассоциация</b>	1	1	16	18
5	<b>Тема 5. Методы кластеризации</b>	1	1	16	18
6	<b>Тема 6. Методы классификации и регрессии</b>	1	1	16	18
7	<b>Тема 6. Анализ и прогнозирование временных рядов</b>	1		17	18
8	<b>Тема 7. Ансамбли моделей</b>	1		17	18
	<b>ИТОГО</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>132</b>	<b>144</b>

## 8. Содержание семинарских (лабораторных) занятий

### ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

#### Тематическое содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы выполняются в соответствии с заданиями, изложенными в [5]. По результатам каждой работы студент готовит отчет, содержащий: краткое теоретическое введение о методах, используемых в работах, последовательность решения задачи, результаты и практические выводы. После выполнения работы, студент защищает отчет, в режиме собеседования с преподавателем по следующим вопросам:

- цель и порядок выполнения лабораторной работы,
- теоретические основы темы лабораторной работы,
- интерпретация результатов, обоснованность выводов,
- дополнительные вопросы, расширяющие или углубляющие задание к лабораторной работе.

Лабораторные работы выполняются в аналитической системе DeductorStudio(www.basegroup.ru)

### **Занятие 1. Аналитическая платформа Deductor**

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретическое введение
2. Выполнить установку Deductor Academic

### **Занятие 2. Консолидация данных и аналитическая отчетность аптечной сети**

Задание к лабораторной работе

1. Изучить теоретическое введение
2. Спроектировать структуру реляционного хранилища данных
3. Наполнить ХД первичной информацией
4. Предложить набор OLAP-отчетов

### **Занятие 3. Ассоциативные правила в стимулировании розничных продаж**

Задание к лабораторной работе

1. Используя алгоритм Аргіогіпо данным отдела маркетинга предсказать, какие товары покупатели могут выбирать в зависимости от того, что уже есть в их корзинах.
2. Выявить наиболее популярные товарные наборы, состоящие из более чем одного предмета.

### **Занятие 4. Сегментация клиентов телекоммуникационной компании**

Задание к лабораторной работе

1. Используя алгоритм Кохонена выполнить анализ активности абонентов телефонной сети:
  1. Построить профили абонентов путем выявления их схожести поведения в плане частоты, длительности и времени звонков, а также ежемесячных расходов;
  2. Оценить наиболее и наименее доходные сегменты.

### **Занятие 6. Скоринговые модели для оценки кредитоспособности заемщиков**

Задание к лабораторной работе

По данным представленным кредитам с известными платежами на протяжении нескольких месяцев после выдачи кредита построить скоринговую модель кредитоспособности на основе деревьев решений.

### **Занятие 7. Прогнозирование продаж товаров в оптовой компании**

Задание к лабораторной работе

Решить задачу прогнозирования спроса, а именно автоматизировать ежемесячный расчет потоварного прогноза на следующие три периода.



## **9. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа студентов (СРС) – это многообразные виды индивидуальной и коллективной деятельности студентов, осуществляемые под руководством, но без непосредственного участия преподавателя в специально отведённое для этого аудиторное или внеаудиторное время. Это особая форма обучения по заданию преподавателя, выполнение которого требует активной мыслительной деятельности. Самостоятельная работа студента определяется: образовательным стандартом, действующими учебными планами по образовательным программам различных форм обучения, рабочими программами учебных дисциплин, средствами обеспечения СРС: учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-методическими комплексами и т. д.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку студента к текущим аудиторным занятиям и контрольным мероприятиям для всех дисциплин учебного плана. Дополнительная самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие аналитических навыков по проблематике учебной дисциплины.

Виды самостоятельной работы: работа с конспектом лекции (обработка текста), чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста, аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект, анализ и др.); работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.

### **Проблемные вопросы и домашние задания**

1. Основные понятия математической статистики
2. Основные задачи математической статистики и потребности социологии
3. Общее представление о статистике объектов нечисловой природы
4. Одномерные, двумерные, многомерные частотные распределения
5. Статистические и детерминистские закономерности
6. Описание исходных данных и предсказание того или иного явления
7. Понятие «переменная». Основные характеристики переменных
8. Анализ статистических взаимосвязей как основной метод эмпирической проверки теоретических гипотез
9. Таблица сопряженности как инструмент анализа взаимосвязи
10. Коэффициенты связи, основанные на критерии «хи-квадрат»
11. Коэффициенты Пирсона, Чупрова, Крамера
12. Анализ фрагментов таблиц сопряженности
13. Коэффициенты Гудмана и Краскала
14. Понятие зависимой и независимой переменных
15. Алгоритм последовательных разбиений (THAID)
16. Поиск детерминирующих сочетаний значений предикторов
17. Статистическая модель многофакторного дисперсионного анализа
18. Тесты Шеффе (Scheffe), Тюки (Tukey), Дункана (Duncan), Дюне (Dunnett)
19. Регрессионный анализ
20. Методы анализа выбросов, группировка, поиск ошибки данных
21. Номинальный регрессионный анализ (НРА)
22. Специфика обработки multiple-response ответов
23. Reliability Analysis
24. Факторный анализ на порядковых переменных
25. Алгоритмы классификации

26. Модель дискриминантного анализа как метод классификации  
27. Многомерное шкалирование как метод классификации переменных

## 10. Образовательные технологии

При изложении учебного материала лекторы используют как традиционные, так и нетрадиционные формы проведения лекций. В частности, используются такие формы, как:

1. *Традиционная лекция* – устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо проблеме, теме вопроса и т.п. Студент воспринимает информацию на лекции, затем осознает ее, после чего преобразует ее снова в слова в виде конспекта лекции. Конспект является продуктом мышления обучающегося. Целью традиционной лекции является подача обучающимся современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной проблеме или теме.

2. *Проблемная лекция* начинается с вопросов или с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от непроблемных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения. Целью проблемной лекции является усвоение студентами теоретических знаний, развитие теоретического мышления; формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего профессионала.

3. *Лекция визуализация* подразумевает использование принципа наглядности, т.е. подача лекционного материала в визуальной форме с использованием технических средства обучения (слайды, презентации и т.п.) или с использованием специально изготовленных схем, рисунков, чертежей и т.п. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у студентов знаний. В зависимости от содержания учебного материала могут использоваться различные виды визуализации – натуральные, изобразительные, символические, схематические и т.п.

4. *Лекция пресс-конференция* проводится в форме близкой к проведению собственно пресс-конференции. Преподаватель называет тему конкретной лекции и просит студентов письменно или устно задавать ему интересующие их вопросы по данной теме. Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде связного раскрытия темы, в процессе которого формулируются и акцентируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения своих знаний и интересов слушателей.

5. *Лекция беседа* или «диалог с аудиторией» предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. В основе лекции-беседы лежит диалогическая деятельность, что представляет собой наиболее простую форму активного вовлечения студентов в учебный процесс. Диалог требует постоянного умственного напряжения, мыслительной активности студента.

6. *Лекция-дискуссия* предполагает, что преподаватель при изложении лекционного материала организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами. Лекция-дискуссия активизирует познавательную деятельность аудитории и позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать его в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых студентов.

7. *Лекция с разбором конкретных ситуаций или коллизий* предполагает обсуждение конкретной ситуации или коллизии. Соответствующая ситуация или коллизия представляется аудитории устно или в очень короткой видеозаписи, слайде, диафильме. Студенты анализируют и обсуждают предложенные ситуации или коллизии сообща, всей аудиторией. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, преподаватель убедительно подводит студентов к коллективному выводу или обобщению. Иногда обсуждение ситуации или коллизии можно использовать в качестве пролога к последующей части лекции, для того чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала. Для

сосредоточения внимания, ситуация или коллизия подбирается достаточно характерная и острая.

Семинарские занятия по учебной дисциплине проводятся с целью закрепления знаний, полученных студентами на лекциях и (или) в ходе самостоятельной работы с нормативными правовыми актами, специальной и (или) дополнительной литературой, выяснения сложных и дискуссионных вопросов и коллизий теории и практики. По отдельным темам семинарских занятий предусмотрено написание рефератов, подготовка докладов и выполнение тестов. В рамках реализации компетентного подхода в процессе обучения дисциплине предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Помимо традиционных форм усвоения накопленных ранее знаний используются активные методы обучения, которые позволяют активизировать мышление студентов, вовлечь их в учебный процесс; стимулируют самостоятельное, творческое отношение студентов к предмету; повышают степень мотивации и эмоциональности; обеспечивают постоянное взаимодействие обучаемых и преподавателей с помощью прямых и обратных связей. В частности, используются такие формы, как:

1. *Традиционный семинар* – сложная форма организации практического занятия, по заранее определенной теме или группе вопросов, способствующая закреплению и углублению теоретических знаний и практических навыков студентов, развитию навыков самостоятельной работы с нормативными, учебными и литературными источниками, обмена взглядами, знаниями, позициями, точками зрениями.

2. *Проектирование* - позволяет формировать личностные качества студентов, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально (умение работать в коллективе, брать ответственность за выбор, решение, разделять ответственность, анализировать результаты деятельности, вырабатывается свой собственный аналитический взгляд на информацию и т.д.).

3. *Групповая дискуссия (групповое обсуждение)* используется для выработки разнообразных решений в условиях неопределенности или спорности обсуждаемого вопроса. Предметом групповой дискуссии, могут быть: спорные вопросы из области профессиональной деятельности участников дискуссии; противоречивые интересы участников группы; проблемные ситуации, в том числе предложенные к обсуждению самими участниками групповой работы; совместные или привнесенные проекты, модели, типологии; разнообразные технологии и пути их применения.

4. *Ситуационно-ролевая или деловая игра* – это имитационное моделирование профессиональной деятельностью людей в условных ситуациях с целью изучения и решения возникших проблем. Основная цель проведения игры - дать студентам практику принятия решений в условиях, максимально приближенным к реальным. Игра позволяет моделировать, обсуждать и реально проигрывать по ролям различные ситуации из области профессиональной деятельности, включая процессы межличностного и группового общения.

5. *Анализ конкретной ситуации* является одним из наиболее эффективных и распространенных методов организации познавательной деятельности студентов. Ситуация - это совокупность фактов и данных, определяющих то или иное явление или казус. Возможен случай, когда ситуация, кроме материала для анализа, содержит и проблемы, требующие решения. Анализ и разрешение ситуации осуществляется методом разбора.

6. *Имитационное упражнение (решение задач)* характеризуется признаками, сходными с теми, которые присущи методу конкретных ситуаций. Специфическая черта имитационного упражнения – наличие заранее известного преподавателю (но не студентам) правильного или наилучшего (оптимального) решения проблемы. Имитационное упражнение – своеобразный экзамен на знание тех или иных законоположений правил, методов, инструкций.

7. *Совещания* это метод коллективной выработки решений или передачи информации, основанный на данных, полученных непосредственно от участников групповой работы. Цель

совещания это взаимная ориентация участников, обмен мнениями, координация планов, намерений, мотивов, жизненного и профессионального опыта.

8. *Мастер-класс* это занятие, которое проводит эксперт в определенной области или по определенным вопросам, для студентов, что позволит улучшить их теоретические знания и практические достижения. Ведущие мастер-класс делятся со студентами некоторыми профессиональными секретами и могут указать начинающим на ряд недостатков или особенностей. Для проведения мастер-классов могут привлекаться специалисты - практики.

№ п/п	Образовательная технология	Раздел и тематика дисциплины
Лекции		
1	<i>Традиционная лекция</i>	Тема 1. Введение в анализ данных
2	<i>Проблемная лекция</i>	Тема 2. Основные понятия математической статистики
3	<i>Лекция визуализация</i>	Тема 3. Методы предподготовки данных
4	<i>Лекция пресс-конференция</i>	Тема 4. Методы ассоциации
5	<i>Лекция беседа или «диалог с аудиторией»</i>	Тема 5. Методы кластеризации
6	<i>Лекция-дискуссия</i>	Тема 6. Методы классификации и регрессии
7	<i>Лекция с разбором конкретных ситуаций или коллизий</i>	Тема 7. Ансамбли моделей

#### **11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации (по темам) и методические материалы для их оценивания**

1. Классическое определение вероятности.
2. Определение статистической вероятности
3. Одномерные генеральные и выборочные совокупности.
4. Понятие случайной величины.
5. Понятие непрерывной и дискретной случайной величины
6. Закон распределения дискретной случайной величины. Способы задания.
7. Ряд распределения и многоугольник распределения дискретной случайной величины
8. Биномиальное распределение
9. Геометрическое распределение
10. Гипергеометрическое распределение
11. Распределение Пуассона
12. Функция распределения дискретной случайной величины
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины
14. Свойства математического ожидания случайной величины:
15. Дисперсия дискретной случайной величины
16. Свойства дисперсии случайной величины
17. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины
18. Функция распределения непрерывной случайной величины
19. Плотность распределения непрерывной случайной величины
20. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал
21. Свойства плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины
22. Математическое ожидание непрерывной случайной величины
23. Дисперсия непрерывной случайной величины
24. Среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины

25. Медиана случайной величины.
26. Мода распределения случайной величины.
27. Правила формирования выборок
28. Определение необходимого объема выборки
29. Одномерный дисперсионный анализ
30. Регрессионный анализ
31. Ковариационный и одномерный корреляционный анализ
32. Статистические функции в Excel. Построение линии регрессии
33. Пакет «Анализ данных» в Excel. Построение гистограммы.
34. Пакет «Анализ данных» в Excel. Описательная статистика.
35. Пакет «Анализ данных» в Excel. Дисперсионный анализ.
36. Пакет «Анализ данных» в Excel. Ковариационный анализ.
37. Пакет «Анализ данных» в Excel
38. Пакет SPSS. Назначение и основные функции.
39. Многомерный анализ данных. Выбор значимых признаков.
40. Многомерный анализ данных. Описательная статистика.
41. Многомерный анализ данных. Дисперсионный анализ.
42. Многомерный анализ данных. Корреляционный анализ.
43. Многомерный анализ данных. Регрессионный анализ.
44. Технологии анализа данных. Причины развития и составляющие.
45. Оперативный анализ данных – OLAP.
46. Data Mining.
47. Многомерный OLAP (MOLAP).
48. Реляционный оперативный анализ данных – ROLAP.
49. Гибридный оперативный анализ данных (HOLAP).
50. Visual Mining.
51. Text Mining.
52. Программные средства анализа данных. Назначение. Примеры.
53. Системы управления базами данных и организация хранения данных.
54. Модели представления данных.
55. Одномерные СУБД.
56. Многомерные СУБД.
57. Реляционные СУБД.
58. Хранилища данных.
59. Хранилища данных с измерениями.
60. Процессы работы с данными в хранилищах данных. Возможности и преимущества хранилищ данных.

## **12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная:**

1. Базы данных: учебное пособие / — С.: Научная книга, 2012. 158— с. <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Васильева Э.К. Статистика: учебник / Васильева Э.К., Лялин В.С.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 398— с. <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Колемаев В.А., Калинина В.Н.— М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 352— с. <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Моделирование систем / Афонин В.В., Федосин С.А. - М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016 (Основы информационных технологий). <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Новиков А. И. Эконометрика: Учебное пособие / А. И. Новиков. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 224 с. <http://www.iprbookshop.ru/>

6. Симчера В.М. Методы многомерного анализа статистических данных: учебное пособие / Симчера В.М.— М.: Финансы и статистика, 2014. 400— с. <http://www.iprbookshop.ru/>
7. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие /В. С. Мхитарян, Е. В. Астафьева, Ю. Н. Миронкина, Л. И. Трошин; под ред. В. С. Мхитаряна. — 2-е изд., перераб. и доп.—М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,2013. — 336 с. <http://www.iprbookshop.ru/>
8. Теория статистики. Учебник/ Шмойлова Р.А и др. Под ред. Шмойловой Р.А. – 5-а изд. – М.: ФиС, 2008. – 656 с.
9. Шелобаев С.И. Экономико-математические методы и модели. Учеб. пособ. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 287 с.
10. Эконометрика: учебник для студентов вузов/Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко; под ред. Н.Ш. Кремера. – 2-е изд. , стер. –М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2008. – 311 с.

**Дополнительная:**

11. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2007.
12. Елисеева И.И., ред. Эконометрика М. – 2010. - 576 с.
13. Орлов А.И. Вероятность и прикладная статистика М. – 2010. - 192 с.
14. Макарова Н.В., Трофимец В.Я. Статистика в Excel М. – 2006. - 368 с.
15. Кулаичев А.П. Методы и средства комплексного анализа данных М. – 2006. - 512 с.
16. Чураков Е.П. Математические методы обработки экспериментальных данных в экономике М. - 2004. – 240 с.
17. Codd E.F., Codd S.B., Salley C.T. Providing OLAP (On-Line Analytical Processing) to user-analysts: An IT mandate. Technical report, 1993.
18. Григорий Пятецкий-Шапиро, Data Mining и перегрузка информацией // Вступительная статья к книге: Анализ данных и процессов / А.А.Барсебян, М.С.Куприянов И.И.Холод, М.Д.Тесс, С.И.Елизаров. 3-е изд. перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. - 512 с. С.13.
19. Дейт. К. Дж. Введение в системы баз данных - Introduction to Database Systems. - 8-е изд. - М.: «Вильямс», 2006.
20. Хомоненко А.Д., Цыганков В.М., Мальцев М.Г. Базы данных : Учебник для высших учебных заведений / Под ред. проф. А.Д. Хомоненко. – 4-е изд., доп. И перераб. – СПб.: КОРОНА принт, 2004. – 736 с.
21. Т.С.Карпова Базы данных: модели, разработка, реализация. СПб. - Питер, 2001. -304 с.
22. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов. Изд. 2. -М.: Юнити-Дана, 2004г.
23. Крянев А.В., Лукин Г.В., Удумян Д.К. Метрический анализ и обработка данных. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 308 с. <http://www.iprbookshop.ru/>

**13. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.statsoft.ru/home/textbook/modules/stanman.html>
2. <http://www.nsu.ru/mmftvims/chernova/tv/lec/lec.html> – теория вероятностей.
3. <http://www.statlab.kubsu.ru/node/4> -статистические методы.
4. [olap.ru](http://www.olap.ru)
5. [http://citforum.ru/consulting/BI/molap\\_overview/node5.shtml](http://citforum.ru/consulting/BI/molap_overview/node5.shtml)
6. Чубукова И. А. Data Mining: учебное пособие.
7. <http://www.intuit.ru/department/database/datamining/1/>
8. <http://www.gramota.net/materials/1/2012/6/2.html>

9. Электронно-библиотечная система IPRbooks. <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

С целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий (в виде тренингов, деловых и ролевых игр, разбора конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой. Во время практических занятий и самостоятельной подготовки обучающимся обеспечивается доступ к сети Интернет.

Для решения поставленных задач студентам рекомендуются для изучения и анализа учебники, учебные пособия, публикации, раскрывающие содержание основных положений дисциплины, а также перечень нормативно-правовых и ведомственных актов по изучаемой проблематике.

Результаты самостоятельной работы обсуждаются на практических занятиях.

Очень важно, чтобы студенты, прослушав курс лекций, внимательно изучили как рекомендуемые нормативные правовые акты, так учебную литературу и материалы периодической печати по изучаемым вопросам.

При выполнении самостоятельной работы студенты могут обращаться к учебной, справочной литературе и научным публикациям. Проверка выполнения заданий осуществляется как на практических занятиях с помощью докладов и устных выступлений студентов и их коллективного обсуждения, так и с помощью письменных самостоятельных (контрольных) работ. В процессе подготовки к занятиям по темам студент может составить кроссворд по всему изучаемому материалу и 10 тестовых заданий.

Для развития и совершенствования коммуникативных способностей студентов организуются специальные учебные занятия в виде тренингов, ролевых и деловых игр, при подготовке к которым студенты заранее распределяются по группам, каждая из которых решает конкретную задачу в рамках общей обсуждаемой или решаемой проблемы.

Одним из видов самостоятельной работы студентов является написание творческой работы по заданной либо согласованной с преподавателем теме. Творческая работа осуществляется в рамках предлагаемой примерной сквозной тематики рефератов и курсовых работ и посвящается какой-либо значимой проблеме по изучаемой дисциплине. Творческая работа нацелена на раскрытие аналитических способностей студента.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются тестирование, контрольные работы студентов, творческая работа (реферат), экзамен.

Главной особенностью итогового испытания является то, что оценка за итоговое испытание составляет часть общей оценки за работу студента в течение семестра.

#### **15. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. Поисковая система нормативных правовых актов Гарант – [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
2. Поисковая система нормативных правовых актов Консультант Плюс – [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

#### **16. Описание материально – технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности**

При проведении лекционных и семинарских занятий в качестве дополнительного материально-технического обеспечения могут использоваться:

1. Компьютер Celeron D-310 (раб. место)
2. Проектор Epson X11
3. Экран на штативе Classic Libra 150x150
4. Наглядные пособия (схемы, таблицы, графики)

## 5. Информационные стенды.

### **17. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в ЯФ МФЮА. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальных залах, оборудованные программами не визуального доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения.

Обучающимся предоставляются следующие услуги:

- выдача литературы в отделах обслуживания;
- индивидуальное чтение плоскочечной литературы чтецом;
- консультации для незрячих пользователей по работе на компьютере с брайлевским дисплеем, по работе в сети Интернет;
- предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий.



ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:  
НА 20\_\_ - 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД.

Протокол НМС №\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.      Протокол №\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Директор филиала

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/      \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

№ п/п	Стр., №	Описание изменений

10.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:  
НА 20\_\_ - 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД.

Протокол НМС №\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.      Протокол №\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Директор филиала

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/      \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

№ п/п	Стр., №	Описание изменений

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:  
НА 20\_\_ - 20\_\_ УЧЕБНЫЙ ГОД.

Протокол НМС №\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.      Протокол №\_\_ от \_\_\_\_ 20\_\_ г.

Директор филиала

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/      \_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

№ п/п	Стр., №	Описание изменений