

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт управления и территориального развития



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Специальные главы математической статистики Б2.ДВ.1

Направление подготовки: 080500.62 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Миссаров М.Д.

Рецензент(ы):

Володин И.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института управления и территориального развития:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заведующий кафедрой, д.н. (доцент) Миссаров М.Д. кафедра анализа данных и исследования операций отделение фундаментальной информатики и информационных технологий, Moukadas.Missarov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Целями преподавания дисциплины "Специальные главы математической статистики" является изучение основных понятий и методов математической статистики, формирование статистического мышления, обучение студентов навыкам проведения статистического анализа на конкретных примерах из бизнеса и экономики.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.ДВ.1 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 080500.62 Бизнес-информатика и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Дисциплина "Специальные главы математической статистики" изучается на третьем году обучения, после изучения курсов по математическому анализу и линейной алгебре, теории вероятностей и математической статистике. Знания, полученные по этому предмету, используются в курсах "Управление рисками", "Финансовая математика", "Математические модели логистики", "Анализ данных", "Эконометрика", "Прогнозирование временных рядов", "Эвристические алгоритмы в исследовании операций" .

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-12 (общекультурные компетенции) | осознает сущность и значение информации в развитии современного общества; владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; |
| ПК-19 (профессиональные компетенции) | : использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования; |
| ПК-20 (профессиональные компетенции) | использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования. |

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные понятия и методы тех разделов математической статистики, которые наиболее широко используются в бизнес-аналитике и экономике

2. должен уметь:

- вычислять точечные и интервальные оценки параметров различных распределений и проверять статические гипотезы различного вида, строить линейные и нелинейные регрессионные модели.

3. должен владеть:

- методикой построения и анализа статистических моделей для решения задач бизнеса и экономики.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Задачи математической статистики в схеме Бернулли. Точечное оценивание. Доверительное оценивание. Проверка гипотез | 5 | 1-4 | 4 | 0 | 6 | домашнее задание |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|--|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|--|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 2. | <p>Тема 2. Статистическое оценивание параметров. Вероятностно-статистическая модель. Статистика. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. Неравенство Рао - Крамера. Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия. Метод моментов. Точечное оценивание параметров гауссовского распределения. Интервальное оценивание параметров гауссовского распределения. Распределение "Хи-квадрат". Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для доли. Функция риска, минимаксный и байесовский критерий. Теорема об оптимальном байесовском решении. Примеры байесовского оценивания.</p> | 5 | 5-9 | 5 | 0 | 8 | <p>контрольная работа устный опрос</p> |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|--------------------|---|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 3. | <p>Тема 3. Статистическая проверка гипотез Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Простые и сложные гипотезы. Ошибки I и II рода, размер и мощность критической области. Критическая область отношения правдоподобий. Лемма Неймана-Пирсона. Критерий согласия "Хи-квадрат". Проверка сопряженности признаков по критерию "Хи-квадрат". Лемма о статистике D_n. Критерий Колмогорова. Проверка гипотез о параметрах одной выборки. Проверка гипотез о параметрах двух выборок. Статистический контроль качества.</p> | 5 | 10-14 | 5 | 0 | 8 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины/ Модуля | Семестр | Неделя семестра | Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Текущие формы контроля |
|----|---|---------|-----------------|--|----------------------|---------------------|--|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 4. | Тема 4. Основы статистического исследования зависимостей Диаграмма рассеяния и выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости коэффициента корреляции. Однофакторная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. Доверительный интервал для линии регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. | 5 | 15-18 | 4 | 0 | 6 | контрольная работа домашнее задание |
| 5. | Тема 5. Подготовка к экзамену | 5 | | 0 | 0 | 0 | |
| | Тема . Итоговая форма контроля | 5 | | 0 | 0 | 0 | экзамен |
| | Итого | | | 18 | 0 | 28 | |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Задачи математической статистики в схеме Бернулли. Точечное оценивание. Доверительное оценивание. Проверка гипотез

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Задачи математической статистики в схеме Бернулли. Точечное оценивание. Доверительное оценивание. Проверка гипотез

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Задачи математической статистики в схеме Бернулли. Точечное оценивание. Доверительное оценивание. Проверка гипотез

Тема 2. Статистическое оценивание параметров. Вероятностно-статистическая модель. Статистика. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. Неравенство Рао - Крамера. Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия. Метод моментов. Точечное оценивание параметров гауссовского распределения. Интервальное оценивание параметров гауссовского распределения. Распределение "Хи-квадрат". Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для доли. Функция риска, минимаксный и байесовский критерий. Теорема об оптимальном байесовском решении. Примеры байесовского оценивания.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Статистическое оценивание параметров. Вероятностно-статистическая модель. Статистика. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. Неравенство Рао - Крамера. Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия. Метод моментов. Точечное оценивание параметров гауссовского распределения. Интервальное оценивание параметров гауссовского распределения. Распределение "Хи-квадрат". Распределение Стюдента. Доверительный интервал для доли. Функция риска, минимаксный и байесовский критерий. Теорема об оптимальном байесовском решении. Примеры байесовского оценивания.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Статистическое оценивание параметров. Вероятностно-статистическая модель. Статистика. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. Неравенство Рао - Крамера. Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия. Метод моментов. Точечное оценивание параметров гауссовского распределения. Интервальное оценивание параметров гауссовского распределения. Распределение "Хи-квадрат". Распределение Стюдента. Доверительный интервал для доли. Функция риска, минимаксный и байесовский критерий. Теорема об оптимальном байесовском решении. Примеры байесовского оценивания.

Тема 3. Статистическая проверка гипотез Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Простые и сложные гипотезы. Ошибки I и II рода, размер и мощность критической области. Критическая область отношения правдоподобия. Лемма Неймана-Пирсона. Критерий согласия "Хи-квадрат". Проверка сопряженности признаков по критерию "Хи-квадрат". Лемма о статистике D_n . Критерий Колмогорова. Проверка гипотез о параметрах одной выборки. Проверка гипотез о параметрах двух выборок. Статистический контроль качества.

лекционное занятие (5 часа(ов)):

Статистическая проверка гипотез Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Простые и сложные гипотезы. Ошибки I и II рода, размер и мощность критической области. Критическая область отношения правдоподобия. Лемма Неймана-Пирсона. Критерий согласия "Хи-квадрат". Проверка сопряженности признаков по критерию "Хи-квадрат". Лемма о статистике D_n . Критерий Колмогорова. Проверка гипотез о параметрах одной выборки. Проверка гипотез о параметрах двух выборок. Статистический контроль качества.

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Статистическая проверка гипотез Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Простые и сложные гипотезы. Ошибки I и II рода, размер и мощность критической области. Критическая область отношения правдоподобия. Лемма Неймана-Пирсона. Критерий согласия "Хи-квадрат". Проверка сопряженности признаков по критерию "Хи-квадрат". Лемма о статистике D_n . Критерий Колмогорова. Проверка гипотез о параметрах одной выборки. Проверка гипотез о параметрах двух выборок. Статистический контроль качества.

Тема 4. Основы статистического исследования зависимостей Диаграмма рассеяния и выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости коэффициента корреляции. Однофакторная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. Доверительный интервал для линии регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Основы статистического исследования зависимостей Диаграмма рассеяния и выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости коэффициента корреляции. Однофакторная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. Доверительный интервал для линии регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Основы статистического исследования зависимостей Диаграмма рассеяния и выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости коэффициента корреляции. Однофакторная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. Доверительный интервал для линии регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

Тема 5. Подготовка к экзамену

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 1. | Тема 1. Задачи математической статистики в схеме Бернулли. Точечное оценивание. Доверительное оценивание. Проверка гипотез | 5 | 1-4 | подготовка домашнего задания | 2 | домашнее задание |
| 2. | Тема 2. Статистическое оценивание параметров. Вероятностно-статистическая модель. Статистика. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. Неравенство Рао - Крамера. Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия. Метод моментов. Точечное оценивание параметров гауссовского распределения. Интервальное оценивание параметров гауссовского распределения. Распределение "Хи-квадрат". Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для доли. Функция риска, минимаксный и байесовский критерий. Теорема об оптимальном байесовском решении. Примеры байесовского оценивания. | 5 | 5-9 | подготовка к контрольной работе | 4 | контрольная работа |
| | | | | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|--------------------|--|---------------------------|---|
| 3. | <p>Тема 3. Статистическая проверка гипотез Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Простые и сложные гипотезы. Ошибки I и II рода, размер и мощность критической области. Критическая область отношения правдоподобия. Лемма Неймана-Пирсона. Критерий согласия "Хи-квадрат". Проверка сопряженности признаков по критерию "Хи-квадрат". Лемма о статистике D_n. Критерий Колмогорова. Проверка гипотез о параметрах одной выборки. Проверка гипотез о параметрах двух выборок. Статистический контроль качества.</p> | 5 | 10-14 | подготовка к устному опросу | 2 | устный опрос |

| N | Раздел Дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды самостоятельной работы студентов | Трудоемкость (в часах) | Формы контроля самостоятельной работы |
|----|---|---------|-----------------|---------------------------------------|------------------------|---------------------------------------|
| 4. | Тема 4. Основы статистического исследования зависимостей Диаграмма рассеяния и выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости коэффициента корреляции. Однофакторная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. Доверительный интервал для линии регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия. | 5 | 15-18 | подготовка домашнего задания | 2 | домашнее задание |
| | подготовка к контрольной работе | | | 4 | контрольная работа | |
| 5. | Тема 5. Подготовка к экзамену | 5 | | подготовка к экзамену | 19 | экзамен |
| | Итого | | | | 35 | |

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

В соответствии с требованиями ФГОС удельный вес занятий, проводимых в активных и интерактивных формах, составляет не менее 40% аудиторных занятий. В курсе "Специальные главы математической статистики" практические занятия составляют более 60% процентов аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Задачи математической статистики в схеме Бернулли. Точечное оценивание. Доверительное оценивание. Проверка гипотез

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

Тема 2. Статистическое оценивание параметров. Вероятностно-статистическая модель. Статистика. Несмещенность. Состоятельность. Эффективность. Неравенство Рао - Крамера. Метод максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия. Метод моментов. Точечное оценивание параметров гауссовского распределения. Интервальное оценивание параметров гауссовского распределения. Распределение "Хи-квадрат". Распределение Стьюдента. Доверительный интервал для доли. Функция риска, минимаксный и байесовский критерий. Теорема об оптимальном байесовском решении. Примеры байесовского оценивания.

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Специальные главы математической статистики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

Тема 3. Статистическая проверка гипотез Основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия. Простые и сложные гипотезы. Ошибки I и II рода, размер и мощность критической области. Критическая область отношения правдоподобия. Лемма Неймана-Пирсона. Критерий согласия "Хи-квадрат". Проверка сопряженности признаков по критерию "Хи-квадрат". Лемма о статистике D_n . Критерий Колмогорова. Проверка гипотез о параметрах одной выборки. Проверка гипотез о параметрах двух выборок. Статистический контроль качества.

устный опрос , примерные вопросы:

-изучение теоретического лекционного материала, основной и дополнительной литературы; - самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, перечисленных в методической разработке учебной дисциплины "Специальные главы математической статистики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов дисциплины "Специальные главы математической статистики" для проведения практических занятий и самостоятельной работы студентов

Тема 4. Основы статистического исследования зависимостей Диаграмма рассеяния и выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости коэффициента корреляции. Однофакторная линейная регрессия. Коэффициент детерминации. Доверительный интервал для линии регрессии. Множественная линейная регрессия. Нелинейная регрессия.

домашнее задание , примерные вопросы:

- подготовка к семинарским и практическим занятиям; - доработка заданий, выполняемых на практических занятиях;

контрольная работа , примерные вопросы:

-подготовка к контрольной работе

Тема 5. Подготовка к экзамену

экзамен, примерные вопросы:

-подготовка к экзамену

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

По данному курсу предусмотрено проведение экзамена, примерные вопросы к которому приведены в Приложении 1. Текущий контроль проводится с помощью двух контрольных работ.

7.1. Основная литература:

1. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. М.:Наука,1982.
2. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: Юнити, 1998.
3. Кельберт М. Я., Сухов Ю. М. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики. Том I // МЦНМО , 2007
4. Лагутин М.Б. Наглядная математическая статистика: В 2-х книгах . - М.: ООО " Фирма " П-центр", 2003
5. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И. Математическая статистика М.: Высшая школа, 1992.
6. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика в задачах и упражнениях. М.: Юнити, 2001

7.2. Дополнительная литература:

1. Володин И.Н. Лекции по теории вероятностей и математической статистике теории вероятностей и математической статистики. Казань, Центр инновационных технологий, 2001.
2. Ширяев А.Н. Вероятность. М.: Наука, 1989.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие. - 12-е изд., перераб. - М.: Высшее образование, 2006. - 479 с
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для вузов. - Изд 2-е, доп. - М.: Высшая школа, 1975. - 333 с

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Специальные главы математической статистики" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 080500.62 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Миссаров М.Д. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Володин И.Н. _____

"__" _____ 201__ г.