

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 22.07.2024 14:34:05

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный экономический университет»

Институт Институт национальной и мировой экономики

Кафедра Статистики и эконометрики

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 30 мая 2024 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины Б1.В.02 Логические методы анализа данных

Основная профессиональная образовательная программа 38.04.01 Экономика программа Аналитика в бизнесе и государственном управлении

Квалификация (степень) выпускника магистр

Самара 2024

Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Логические методы анализа данных входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1. Дисциплины (модули)

Последующие дисциплины по связям компетенций: Методология качественных исследований, Предиктивная аналитика в экономике, Непараметрические методы анализа, Эконометрика (продвинутый уровень), Количественные методы обработки данных, Комплексы электронной обработки социально-экономической информации

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Логические методы анализа данных в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2 - Способен разрабатывать и применять инструментарий выявления и описания статистических закономерностей с помощью методов математической статистики

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|--|--|--|--|
| | ПК-2 | ПК-2.1: Знать: | ПК-2.2: Уметь: |
| | методы математического анализа и статистики; принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и инструментов статистического анализа экономических данных; основные закономерности, которым подчиняются массовые случайные явления | применять методы математического и статистического анализа для решения экономических задач; осуществлять мониторинг соответствия инструментов обработки экономических данных поставленным задачам; применять различные подходы к прогнозированию экономических явлений | навыками применения математического инструментария для решения экономических задач; инструментарием анализа и интерпретации данных статистики; навыками работы с нечисловыми данными |

3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

Очная форма обучения

| Виды учебной работы | Всего час/ з.е. |
|--|-----------------|
| | Сем 1 |
| Контактная работа, в том числе: | 12.15/0.34 |
| Занятия лекционного типа | 4/0.11 |
| Занятия семинарского типа | 8/0.22 |
| Индивидуальная контактная работа (ИКР) | 0.15/0 |
| Самостоятельная работа: | 113.85/3.16 |
| Промежуточная аттестация | 18/0.5 |

| | |
|--|----------|
| Вид промежуточной аттестации: Зачет | Зач |
| Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы Зачетные единицы | 144 4 |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Логические методы анализа данных представлен в таблице.

Разделы, темы дисциплины и виды занятий Очная форма обучения

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Контактная работа | | | | Самостоятельная работа | Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе |
|-------|--|-------------------|---------------------------|-------------|-----|------------------------|--|
| | | Лекции | Занятия семинарского типа | ИКР | ГКР | | |
| | Практич. занятия | | | | | | |
| 1. | Основные понятия анализа данных | 2 | 4 | | | 57 | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| 2. | Практические методы анализа данных | 2 | 4 | | | 56,85 | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 |
| | Контроль | 18 | | | | | |
| | Итого | 4 | 8 | 0.15 | | 113.85 | |

4.2 Содержание разделов и тем

4.2.1 Контактная работа

Тематика занятий лекционного типа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид занятия лекционного типа* | Тематика занятия лекционного типа |
|------|--|-------------------------------|--|
| 1. | Основные понятия анализа данных | лекция | Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка. Случайные события. Случайные величины . Предельные теоремы теории вероятностей . |
| 2. | Практические методы анализа данных | лекция | Оценка параметров. Проверка статистических гипотез. Дисперсионный анализ. Основы непараметрической статистики. Основы машинного обучения. |

*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

Тематика занятий семинарского типа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид занятия семинарского типа** | Тематика занятия семинарского типа |
|------|--|---------------------------------|------------------------------------|
|------|--|---------------------------------|------------------------------------|

| | | | |
|----|------------------------------------|----------------------|---|
| 1. | Основные понятия анализа данных | практическое занятие | Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка. |
| | | практическое занятие | Случайные события. Случайные величины . Предельные теоремы теории вероятностей |
| 2. | Практические методы анализа данных | практическое занятие | Оценка параметров. Проверка статистических гипотез. |
| | | практическое занятие | Дисперсионный анализ. Основы непараметрической статистики. Основы машинного обучения. |

** семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

4.2.2 Самостоятельная работа

| №п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Вид самостоятельной работы *** |
|------|--|--|
| 1. | Основные понятия анализа данных | - изучение литературы - выполнение домашних заданий - тестирование |
| 2. | Практические методы анализа данных | - изучение литературы - выполнение домашних заданий - тестирование |

*** самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Литература:

Основная литература

1. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.] ; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536007>
2. Миркин, Б. Г. Базовые методы анализа данных : учебник и практикум для вузов / Б. Г. Миркин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 303 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18842-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/551786>
3. Челноков, А. Ю. Теория игр : учебник и практикум для вузов / А. Ю. Челноков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00233-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536207>

Дополнительная литература

1. Древис, Ю. Г. Имитационное моделирование : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Древис, В. В.

- Золотарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11385-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541902>
2. Шагин, В. Л. Теория игр для экономистов : учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 223 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15424-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536233>
 3. Конюховский, П. В. Теория игр : учебник для вузов / П. В. Конюховский, А. С. Малова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 252 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17963-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536008>

Литература для самостоятельного изучения

1. Бабич, Т.Н. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Т.Н. Бабич, И.А. Козьева, Ю.В. Вертакова, Э.Н. Кузьбожев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.
1. Басовский, Л.Е. Прогнозирование и планирование в условиях рынка: Учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 260 с.
2. Блинова, С.В. Теория статистики: Практикум по статистическим методам с использованием пакета Excel / С. В. Блинова. - Самара : Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2010.
3. Ефимов, В.В. Статистические методы в управлении качеством продукции: учеб. пособие / В. В. Ефимов, Т.В. Барт. – М.: КНОРУС, 2006.
4. Кендэл М. Временные ряды. Пер. с англ. М., Финансы и статистика, 1981.
5. Кильдишев Г.С., Френкель А.А. Анализ временных рядов и прогнозирование. М., Статистика, 1973.
6. Клещина, М.Г. Экономическое прогнозирование: Учебное пособие / М.Г. Клещина. - М.: ИД МИСиС, 2012. - 88 с.
7. Леонтьева, Т.И. Статистика: индексный факторный анализ деловых ситуаций: Учебное пособие / Т. И. Леонтьева, Н. В. Проскураина. - Самара : Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2010.
8. Малета Ю.С., Тарасов В.В. Непараметрические методы статистического анализа в биологии и медицине. - М.: МГУ, 1982.
9. Мюллер, Г. Анализ временных рядов и прогнозирование: Учебники. / Г. Мюллер и др. - М.: Финансы и статистика, 2012. - 320 с.
10. Невская, Н.А. Макроэкономическое планирование и прогнозирование: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.А. Невская. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 542 с.
11. Ниворожкина Л.И. Многомерные статистические методы в экономике. Учебник, УМО МО РФ. – М.: Дашков и К, 2008.
12. Палий И.А. Прикладная статистика: Учебное пособие. - М.: Дашков и К, 2008
13. Протасов К.В. Статистический анализ экспериментальных данных. – М.: Мир. 2005. –232 с.
14. Репина, Е.Г. Статистический анализ нечисловой информации – непараметрический подход. – Самара: СГЭУ, 2009. – 96 с.
15. Садовникова, Н.А. Анализ временных рядов и прогнозирование / Н.А. Садовникова, Р.А. Шмойлова. - М.: МФПУ Синергия, 2016. - 152 с.
16. Сажин Ю.В., Сарайкин Ю.В., Басов В.А., Катень А.В. Многомерные статистические методы анализа экономических процессов. - Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2008.
17. Сигел, Эндрю. Практическая бизнес-статистика.: Пер. с англ. – М.: Изд. дом Вильямс, 2002.
18. Симчера В.М. Многомерный анализ статистических данных. Учеб. пос., Финансы и
19. Сошникова Л.А., Тамашевич В.Н., Махнач Л.А.. Многомерный статистический анализ. Практикум, Минск, БГЭУ, 2004.
20. статистика, 2008.

21. Теория статистики: учебник / Р.А. Шмойлова, В.Г. Минашкин [и др.]; под ред. Р.А. Шмойловой. – 5-е изд. – М.: Финансы и статистика, 2008.
22. Трошин, Л.И. Статистический анализ нечисловой информации / Л.И. Трошин, В.А. Балаш, О.С. Балаш. – М.:МЭСИ, 2001. – 67 с.
23. Трошин, Л.И. Статистический анализ нечисловой информации / Л.И. Трошин, В.А. Балаш, О.С. Балаш. – М.:МЭСИ, 2001. – 67 с.
24. Харман Г. Современный факторный анализ. М., Статистика, 1972.
25. Четыркин Е.М. Статистические методы прогнозирования. М., Статистика, 1975.

5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный

5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)
2. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/>)
3. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/>)
4. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>)

5.4. Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

5.5. Специальные помещения

| | |
|---|---|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа) | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС |

| | |
|--|--|
| | СГЭУ |
| Помещения для самостоятельной работы | Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ |
| Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования | Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования |

Для проведения занятий лекционного типа используются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия в виде презентационных материалов, обеспечивающих тематические иллюстрации.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине Логические методы анализа данных:

6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

| Вид контроля | Форма контроля | Отметить нужное знаком « + » |
|------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Текущий контроль | Расчётно-аналитическая работа | + |
| | Тестирование | + |
| Промежуточный контроль | Зачет | + |

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Профессиональные компетенции (ПК):

ПК-2 - Способен разрабатывать и применять инструментарий выявления и описания статистических закономерностей с помощью методов математической статистики

| Планируемые результаты обучения по программе | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | |
|--|--|--|--|
| | ПК-2.1: Знать: | ПК-2.2: Уметь: | ПК-2.3: Владеть (иметь навыки): |
| | методы математического анализа и статистики; принципы работы, область применения и принципиальные ограничения методов и инструментов статистического анализа экономических | применять методы математического и статистического анализа для решения экономических задач; осуществлять мониторинг соответствия инструментов обработки экономических данных поставленным задачам; | навыками применения математического инструментария для решения экономических задач; инструментарием анализа и интерпретации данных статистики; навыками работы с нечисловыми данными |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | данных; основные закономерности, которым подчиняются массовые случайные явления | применять различные подходы к прогнозированию экономических явлений | |
| Пороговый | основные методы анализа данных | анализировать, верифицировать, оценивать полноту информации | основами программирования |
| Стандартный (в дополнение к пороговому) | область применения логических методов анализа данных | применять исследовательской и прикладной деятельности современные языки программирования | в современном математическом и аппаратом в исследовательской и прикладной деятельности |
| Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному) | виды и особенности логических методов анализа данных | применять в исследовательской и прикладной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии и т.п. | навыками анализа реальных данных с помощью логических методов |

6.3. Паспорт оценочных материалов

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе | Вид контроля/используемые оценочные средства | |
|-------|--|---|---|---------------|
| | | | Текущий | Промежуточный |
| 1. | Основные понятия анализа данных | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 | Расчётно-аналитическая работа Тестирование | Зачёт |
| 2. | Практические методы анализа данных | ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3 | Расчётно-аналитическая работа Тестирование | Зачёт |

6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

Оценочные материалы для текущего контроля размещены в БРСО ЭИОС СГЭУ в разделе каталога Электронно-оценочные материалы / Магистратура / Экономика/ Аналитика в бизнесе и государственном управлении / 2024 <https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=1923>

Пример расчётно-аналитической работы

Расчётно-аналитическая работа содержит задание по анализу реальных рыночных данных. Соберите недельные данные о ценах закрытия и объемах торгов по пяти акциям, обращающимся на Московской бирже, с 01.01.2015 по сегодняшний день.

Для каждой акции:

- рассчитайте недельные доходности и натуральные логарифмы объемов торгов;
- постройте и опишите гистограммы всех показателей;
- проверьте гипотезы о нормальном и логарифмически нормальном законе распределения всех показателей;
- постройте 95%-ный доверительный интервал для доходности;

- проверьте гипотезу о том, что доходность по нему равна среднерыночной при альтернативной гипотезе о том, что доходность превышает среднерыночную;
- постройте модель прогнозирования цен закрытия, дав точечные и интервальные прогнозы.

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

При классификации людей по полу (муж., жен.) используется шкала:

- порядковая
- категоризованная номинальная
- отношений
- некатегоризованная номинальная

Свойство транзитивности – если $x_3 > x_2$ и $x_2 > x_1$, то $x_3 > x_1$, т.е. ряд можно проранжировать по возрастанию или убыванию степени выраженности признака у исследуемого объекта имеет шкала:

- номинальная
- интервальная
- порядковая
- отношений

Ретроспективное исследование проводится на основе:

- перекрёстного отбора
- серийной выборки
- целевого отбора
- повторного отбора

Для проверки истинности гипотезы однородности применяют критерий:

- Чупрова – Крамера
- случайной величины Z
- Пирсона
- Стьюдента

Мерой связи между двумя дихотомическими признаками, основанной на статистике χ^2 , но не зависящей от объёма выборки, является коэффициент:

- Юла
- Пирсона
- Чупрова-Крамера
- Гудмена-Краскала

Тесноту односторонней связи между дихотомическими признаками позволяет измерить коэффициент:

- конкордации
- контингенции
- ассоциации
- корреляции

Коэффициент φ может принимать значения:

- от 0 до 1
- от -1 до 1
- от -1 до 0
- от 0 до $+\infty$

Коэффициент Гудмена-Краскала показывает:

- сколько процентов вариации резульативного признака объясняется вариацией факторного признака
- силу влияния факторного признака на резульативный
- на сколько факторный признак влияет на резульативный и наоборот
- относительную меру взаимосвязи

Свойство транзитивности – если $x_1 = x_2$ и $x_2 = x_3$, то $x_1 = x_3$ имеет шкала:

- номинальная
- интервальная
- порядковая
- отношений

Шкала, позволяющая упорядочивать классы по степени выраженности заданного свойства:

- номинальная
- интервальная
- порядковая
- шкала наименований

Классификация респондентов по типу населённого пункта, в котором он проживает и уровню образования осуществляется с помощью:

- целевого отбора
- ступенчатой выборки
- перекрёстного отбора
- повторного отбора

Для проверки истинности гипотезы независимости применяют критерий:

- Чупрова – Крамера
- случайной величины z
- Пирсона
- Стьюдента

Коэффициент ассоциации Юла может принимать значения:

- от 0 до 1
- от -1 до 1
- от -1 до 0
- от 0 до $+\infty$

Тесноту связи между двумя альтернативными признаками можно измерить с помощью коэффициента:

- конкордации
- контингенции
- ассоциации
- знаков Фехнера

Тесноту двухсторонней связи между дихотомическими признаками позволяет измерить коэффициент:

- конкордации
- контингенции
- ассоциации
- коллигации

Для многомерного статистического анализа характерны следующие особенности (более одного варианта ответов):

- изучает объективно складывающиеся отношения в процессе производства, распределения,

обмена и потребления жизненных благ

- методы анализа используются для изучения логических понятий, отражающих общие и существенные стороны экономической жизни общества
- объекты и социально-экономические явления рассматриваются с учётом некоторого множества признаков
- позволяют определять неявные закономерности в структуре и тенденциях развития изучаемых явлений и процессов

Дискретные признаки группировок (более одного варианта ответа):

- число членов семей
- заработная плата рабочих
- разряд сложности работы
- пол человека

Непрерывные признаки группировок (более одного варианта ответа):

- разряд сложности работы
- заработная плата работающих
- прибыль предприятия
- национальность

Статистический метод включает:

- организационный план, переписной лист и статистический инструментарий
- статистическое наблюдение, сводку и группировку, расчет обобщающих показателей
- изучение структуры, динамики и взаимосвязей явлений
- информационное познание объекта и выявление количественных закономерностей

Современные методы экономико-статистического анализа реализуются с помощью пакетов прикладных программ (более одного варианта ответов):

- Statistica
- Word
- SPSS
- PowerPoint

6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета

| Раздел дисциплины | Вопросы |
|---------------------------------|---|
| Основные понятия анализа данных | <ol style="list-style-type: none">1. Данные в экономике. Объекты, признаки и таблицы. Типы признаков в экономике и управлении: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические.2. Инструменты описательной статистики. Измерение центра распределения. Измерение разброса данных.3. Визуализация качественных признаков. Сводные таблицы и сводные диаграммы. Таблицы сопряженности и парадокс Симпсона. Иерархия признаков.4. Предварительная обработка данных. Выбросы и их обработка. Пропущенные значения и их обработка. Повторяющиеся строки и их обработка. Синтетические признаки.5. Основы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания без повторений. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями.6. Определение вероятности. Случайные события, их виды. Операции над событиями как операции над множествами. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Статистическая вероятность. Аксиоматическое построение теории |

| | |
|---|---|
| | <p>вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Обобщенная теорема сложения вероятностей.</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Условные вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах. 8. Последовательности испытаний. Биномиальная схема. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Последовательности испытаний в экономике и управлении. 9. Определение случайной величины. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Индикатор события как простейшая случайная величина. Функция распределения индикатора события. 10. Дискретные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины. 11. Сравнение случайных величин: отношение предпочтения, ожидаемая полезность, оптимальность по Парето. 12. Абсолютно непрерывные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Абсолютно непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения абсолютно непрерывной случайной величины. Свойства функции плотности распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение абсолютно непрерывной случайной величины. 13. Равномерный закон распределения. 14. Показательный закон распределения. 15. Нормальный закон распределения. 16. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стьюдента, 2χ, Фишера — Снедекора). 17. Медиана и мода случайной величины. 18. Случайные векторы и условные законы распределения. Условный ряд распределения (для дискретных случайных величин), условная плотность распределения (для непрерывных случайных величин). 19. Условное математическое ожидание. Формула полного математического ожидания. Формула полной дисперсии. 20. Ковариация и коэффициент корреляции. 21. Функции случайных величин. Функции одной случайной величины. Функции нескольких случайных величин. Формула композиции. Композиция равномерных случайных величин. 22. Закон больших чисел. Массовые случайные явления в экономике.. Обсуждение условий статистической устойчивости. 23. Метод Монте-Карло. Моделирование случайных величин. |
| <p>Практические методы анализа данных</p> | <ol style="list-style-type: none"> 24. Основы выборочного метода. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка. 25. Соотношение между предельной ошибкой выборки, уровнем значимости (риском) и объемом выборки. Использование этого соотношения в организации выборочных обследований. 26. Оценка плотности распределения и функции распределения. Вариационный ряд. Выборочная случайная величина (статистический ряд распределения). Интервальный вариационный ряд. Полигон |

частот, кумулята. Оценка числовых характеристик генеральной случайной величины с помощью выборочной случайной величины. Выборочное среднее как оценка математического ожидания. Относительная частота как оценка вероятности. Выборочная дисперсия как оценка дисперсии.

27. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной случайной величины.
28. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины.
29. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Примеры построения оценок параметров распределений случайных величин, применяемых в экономике и управлении.
30. Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Точные интервальные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии и коэффициента корреляции. Поправка на конечный объем генеральной совокупности. Асимптотический подход к интервальному оцениванию.
31. Статистические гипотезы. Понятие статистической гипотезы. Виды статистических гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные. Критерий проверки гипотезы, критическое множество. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок. Ошибки первого и второго родов. Мощность критерия. Наиболее мощный критерий.
32. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий.
33. Проверка гипотезы о равенстве вероятности события теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух вероятностей.
34. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.
35. Однофакторный дисперсионный анализ.
36. Двухфакторный дисперсионный анализ.
37. Таблицы сопряженности.
38. Непараметрические критерии. Проверка гипотез на малых выборках.
39. Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла.
40. Задачи машинного обучения. Обучение с учителем и обучение без учителя. Классы задач машинного обучения: регрессия, классификация, кластерный анализ, поиск аномалий. Примеры задач машинного обучения в экономике, управлении.
41. Точечный и интервальный прогноз по модели регрессии. Примеры задач регрессии в экономике.
42. Понятие о гетероскедастичности и автокорреляции.
43. Классификация с обучением. Постановка задачи классификации с обучением.
44. Кластерный анализ и поиск аномалий. Постановка задачи кластерного анализа. Метод К-средних.
45. Понятие о методах машинного обучения в задачах поиска аномалий.

6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала и критерии оценивания

| Оценка | Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 2-х балльной системы |
|---------------------|--|
| «зачтено» | ПК-2 |
| «не зачтено» | Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне |