

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Автоматизация, управление, мехатроника»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

**М.1.1.5 «Теория эксперимента в исследованиях систем»
направления подготовки**

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль «Автоматизация технологических процессов и производств»

(для дисциплин, реализуемых в рамках профиля)

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 1

зачетных единиц – 2

часов в неделю –

всего часов – 108

в том числе:

лекции – 8

коллоквиумы – нет

практические занятия – 28

самостоятельная работа – 72

зачет – 1

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: являются изучение методов и средств планирования эксперимента и математической обработки экспериментальных данных, что предполагает изучение этапов статистического исследования зависимостей, включающих предварительный анализ и обработку экспериментальных данных, корреляционный и регрессионный анализ, планирование активного эксперимента, использование результатов эксперимента для поиска оптимальных режимов, составов, настроек и т.п.

Задачи изучения дисциплины:

- освоение основных понятий теории планирования эксперимента при исследовании объекта;
- изучение методов математической обработки результатов экспериментов;
- построение математических моделей на основе анализ экспериментальных данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина является обязательной, входит в базовую часть цикла магистратуры по направлению 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Компетенции, сформированные при изучении настоящей дисциплины, используются при изучении следующих: «Автоматизация процессов измерения, испытаний и контроля», «Искусственный интеллект и обработка больших данных», «Системы автоматизации и управления». Компетенции, сформированные при изучении дисциплины, могут быть полезны при прохождении производственной практики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

ПК-17: *способность разрабатывать методики, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.*

Знает: методику, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований

Умеет: участвовать в проведении программы научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания

для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.

Владеет: опытом применения и практическими навыками разработки методики проведения программы научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований.

ПК-18: способностью осуществлять управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализацией прав на объекты интеллектуальной собственности, осуществлять ее фиксацию и защиту.

Знает: методику, рабочие планы и программы проведения научных исследований и перспективных технических разработок для осуществления управления результатами научно-исследовательской деятельности.

Умеет: участвовать в проведении программы научных исследований и перспективных технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей, научно-технические отчеты, обзоры и публикации по результатам выполненных исследований для осуществления управления результатами научно-исследовательской деятельности

Владеет: опытом применения и практическими навыками разработки методики проведения программы научных исследований и перспективных технических разработок для осуществления управления результатами научно-исследовательской деятельности.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№	№	№	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7		8	9

1	1-5	1	Основные положения прикладной математической статистики, используемые при планировании экспериментов и математической обработке данных в научных исследованиях	26	2			8	16
2	6-14	2	Статистическое исследование зависимостей, получаемых при исследовании объектов	50	4			14	32
3	15-18	3	Активный эксперимент при исследовании объектов	32	2			6	24
			ИТОГО	108	8			28	72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Основные положения прикладной математической статистики и теории вероятностей, используемые при планировании экспериментов и математической обработке данных в научных исследованиях	1, 10,11
2	4	2	Статистическое исследование зависимостей. Одномерная статистика Предварительная обработка экспериментальных данных. Оценка степени тесноты статистических взаимосвязей случайных величин (корреляционный анализ). Многомерный статистический анализ. Описание статистической взаимосвязи случайных величин (регрессионный анализ). Метод наименьших квадратов как средство параметрического синтеза регрессионных моделей. Статистические гипотезы и критерии оценки адекватности регрессионных моделей.	1,11
3	2	3	Активный эксперимент Проверка воспроизводимости эксперимента. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования. Расчет коэффициентов регрессии. Оценка значимости коэффициентов регрессии. Последовательное симплекс-планирование. Примеры планирования эксперимента.	2-4, 8, 9,11

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего, часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1	Проверка гипотезы о нормальном распределении экспериментальных данных.	1, 5,11
1	4	2	Формирование структуры статистических связей переменных на базе корреляционного анализа.	1, 5 - 9,11
2	6	3	Структурный и параметрический синтез уравнения регрессии.	1, 5,11
2	8	4	Разработка и реализация плана активного вычислительного эксперимента.	2 - 9,11
3	6	5	Использование результатов эксперимента для нахождения экстремумов на поверхности отклика в пределах изменения факторов, определяемых диапазонами изменения исходных экспериментальных данных.	2 - 9,11

8. Перечень лабораторных работ

Не предусмотрена

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1, 2	24	Статистическое исследование зависимостей. Вопросы: Этапы статистического исследования зависимостей реализуемые в ППП MS Excel, VS, Math Cad, Mat Lab и др. Анализ использования перечисленных пакетов при выполнении индивидуального задания	1, 5 - 9,11
3	12	Активный эксперимент. Вопросы: Эксперимент на основе планов второго порядка. Организация, анализ результатов эксперимента. Анализ необходимости построения и реализации планов второго порядка при синтезе математической модели объекта исследования или проектирования	2 - 9,11

Методические указания по самостоятельному изучению отдельных разделов дисциплины приведены в соответствующем разделе ИОС

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена

11. Курсовая работа

Не предусмотрена

12. Курсовой проект

Не предусмотрена

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Процедура оценивания знаний, умений и навыков проводится в соответствии со следующими методическими материалами и заключается в проведении устного экзаменационного опроса в виде диалога преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала, оценка способности студента применить полученные ранее знания; в проведении модулей и коллоквиумов, как способов межсессионной проверки знаний, умений, навыков студента в середине семестра по пройденным темам изучаемого предмета.

Показателем оценивания степени усвоения знаний является оценка, полученная на зачет при ответе на вопросы для зачета. Оценка выставляется по четырехбалльной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа ответа на вопросы для зачета. При этом руководствуются следующими критериями.

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
Хорошо	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и

	обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
Удовлетворительно	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
Неудовлетворительно	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

Умения и навыки, приобретенные студентом на этапе освоения указанной части компетенций при преподавании рассматриваемой дисциплины, оцениваются по результатам выполнения практических заданий, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить. Показателем оценивания степени усвоения знаний этого элемента компетенции, является оценка, полученная при представлении материалов и докладе по выданной теме. Оценка выставляется по четырехбальной шкале, соответствующей оценкам «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и осуществляется путем анализа представленного материала в ответ на практические контрольные задания. При этом руководствуются следующими критериями:

Оценка	Критерии оценивания результатов обучения (дескрипторы)
Отлично	Оценка «Отлично» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Студенты работают полностью самостоятельно: подбирают необходимые для выполнения предлагаемых работ в задании источники знаний, показывают необходимые для проведения практической работы теоретические знания, практические умения и навыки.
Хорошо	Оценка «Хорошо» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме и

	самостоятельно. Допускаются отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Студенты используют указанные преподавателем источники знаний, включая страницы атласа, таблицы из приложения к учебнику, страницы из справочной литературы по предмету. Задание показывает знание учащихся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Могут быть неточности и небрежность в оформлении результатов работы.
Удовлетворительно	Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, если задание на практическую работа выполняется и оформляется студентами при помощи преподавателя или хорошо подготовленных и уже выполненных на «отлично» данную работу студентов. На выполнение задания затрачивается много времени (можно дать возможность доделать работу дома). Студенты показывают знания теоретического материала, но испытывают затруднение при самостоятельной работе с физическими приборами, графиками, таблицами справочной литературы.
Неудовлетворительно	Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если студенты показывают плохое знание теоретического материала и отсутствие умения применить знания к решению практической задачи. Руководство и помощь со стороны преподавателя и хорошо подготовленных студентов неэффективны по причине плохой подготовки студента.

Процедура оценивания знаний, умений, навыков включает учет успешности выполнения практических работ, самостоятельной работы и сдачу зачета.

Оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» служит основанием для зачета знаний, умений и навыков по дисциплине с простановкой в ведомости «зачтено».

Вопросы для зачета

- 1 Понятие «эксперимент»
- 2 Цель, метод и предмет эксперимента
- 3 Разновидности эксперимента
- 4 Обобщенный алгоритм измерительного эксперимента

- 5 Ошибки измерений, источники и виды ошибок измерений
- 6 Основные постулаты классического регрессионного анализа
- 7 Основные понятия теории эксперимента (испытания, события)
- 8 Основные понятия теории эксперимента (случайная величина, вероятность)
- 9 Разновидности случайных величин
- 10 Гистограмма непрерывной случайной величины
- 11 Функции распределения непрерывной случайной величины (интегральная)
- 12 Функции распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности)
- 13 Характеристики распределений непрерывной случайной величины
- 14 Стандартное нормальное распределение непрерывной случайной величины
- 15 Генеральные и выборочные характеристики случайных величин
- 16 Выборочные распределения случайных величин
- 17 Доверительный интервал, уровень значимости и число степеней свободы
- 18 Статистические гипотезы и процедуры применения статистических критериев
- 19 Общая задача статистического исследования зависимостей
- 20 Типы прикладных целей статистического исследования зависимостей
- 21 Основные типы зависимостей между количественными переменными
- 22 Основные этапы статистического исследования зависимостей
- 23 Предварительная обработка экспериментальных данных
- 24 Объём выборки, группирование, гистограммирование
- 25 Задача корреляционного анализа
- 26 Оценки тесноты парной корреляционной связи
- 27 Анализ множественной статистической связи
- 28 Основные этапы регрессионного анализа
- 29 Понятие «функция регрессии»
- 30 Основные классы функций регрессий
- 31 Проблема выбора «подходящей» регрессии
- 32 Корреляционное поле
- 33 Характеристика метода наименьших квадратов
- 34 Обобщенный алгоритм регрессионного анализа
- 35 Активный эксперимент. Основные понятия
- 36 Полный факторный эксперимент. Постановка и алгоритм реализации

- 37 Постановка дробного факторного эксперимента. Достоинство и недостатки дробного факторного эксперимента
- 38 Задача оптимизации на основе активного эксперимента первого порядка
- 39 Структура эксперимента на основе планов второго порядка
- 40 Последовательное симплекс-планирование эксперимента

Вопросы для экзамена
Не предусмотрен

Задания по дисциплине

- 1 Приведите определения понятия «эксперимент»
- 2 В чем заключается цель, метод и предмет эксперимента
- 3 Назовите разновидности эксперимента
- 4 Приведите основные допущения, которые содержатся в основе построения регрессионной модели
- 5 Приведите определения основных понятий теории эксперимента: испытания, события
- 6 Приведите определения основных понятий теории эксперимента: случайная величина, вероятность
- 7 Какое назначение гистограммы непрерывной случайной величины
- 8 Приведите определения функции распределения непрерывной случайной величины: интегральная и плотность распределения
- 9 Дайте характеристику стандартному нормальному распределению непрерывной случайной величины
- 10 Объясните назначение генеральной и выборочной характеристик случайных величин
- 11 Где используются доверительный интервал, уровень значимости и число степеней свободы?
- 12 Приведите примеры статистических гипотез и процедур применения статистических критериев
- 13 Объясните задачи корреляционного анализа
- 14 Определите основные этапы регрессионного анализа
- 15 Дайте характеристику метода наименьших квадратов
- 16 Приведите определения основных понятий активного эксперимента
- 17 Дайте характеристику полного факторного эксперимента, приведите постановку и алгоритм реализации
- 18 Дайте характеристику дробного факторного эксперимента, приведите постановку задачи, объясните достоинство и недостатки дробного факторного эксперимента.

- 19 В чем заключается задача оптимизации на основе активного эксперимента первого порядка?
- 20 Опишите структуру эксперимента на основе планов второго порядка.
- 21 Приведите описание последовательного симплекс-планирования эксперимента.

Тесты

- 1. Какая шкала является наиболее «сильной»?**
 - А) Номинальная шкала
 - Б) Шкала отношений
 - В) Абсолютная шкала
 - Г) Шкала гиперпорядка
 - Д) Шкала разностей
- 2. В какой шкале допустимы гипермонотонные преобразования?**
 - А) Абсолютная шкала
 - Б) Номинальная шкала
 - В) Порядковая шкала
 - Г) Шкала гиперпорядка
- 3. Если ни $A \geq B$, ни $A \leq B$, то говорят, что А и В...**
 - А) Несовместны
 - Б) Несравнимы
 - В) Гомоморфны
 - Г) Неравны
- 4. Если одновременно $A \geq B$ и $A \leq B$, то говорят, что А и В...**
 - А) Неравны
 - Б) Равны
 - В) Сравнимы
 - Г) Гомоморфны
- 5. В номинальной шкале допустимыми являются...**
 - А) только тождественные преобразования
 - Б) сдвиги
 - В) подобные
 - Г) все строго монотонные преобразования
 - Д) все взаимно-однозначные преобразования
- 6. В порядковой шкале допустимыми являются...**
 - А) все строго монотонные преобразования
 - Б) сдвиги
 - В) только тождественные преобразования
 - Г) все взаимно-однозначные преобразования
 - Д) подобные
- 7. Какие из перечисленных шкал являются количественными (правильными являются несколько ответов)?**
 - А) Шкала интервалов
 - Б) Шкала отношений
 - В) Номинальная шкала
 - Г) Порядковая шкала
 - Д) Шкала разностей
 - Е) Абсолютная шкала
- 8. Разведочный анализ данных применяется для...?**

- А) Проверки априорных предположений, касающихся связей между переменными.
- Б) Выявления моделей и тенденций, которые помогают принимать решения.
- В) Выявления связей между переменными в ситуациях, когда отсутствуют априорные представления о природе этих связей

9. Класс аналитических методов основан на идее воспроизведения процессов обучения мыслящих существ?

- А) Нейронные сети
- Б) Анализ дискриминантных функций
- В) Канонические корреляции

10. Самый распространённый и исторически первый из методов графической визуализации данных?

- А) Сглаживание данных
- Б) Закрашивание
- В) Построение доверительных интервалов и областей
- Г) Построение пиктограмм

11. К аналитическим графическим методам относятся?

- А) Послойное сжатие
- Б) Кластерный анализ
- В) Анонимические корреляции
- Г) Создание мозаичных структур
- Д) Анализ временных рядов

12. Основная цель разведочного анализа:

1. Разработка наиболее оптимального решения
2. Представление данных в простой форме для выявления связей и закономерностей между ними
3. Построение графической зависимости между данными выборки
4. Обобщение полученных результатов на всю исследуемую совокупность
5. Прогнозирование развития событий в будущем на основе представленной совокупности данных

13. Преимущества оценки среднего (правильными являются несколько ответов):

1. Эффективность для равномерного распределения
2. Эффективность для нормального распределения
3. Полнота
4. Несмещенность для любых генеральных совокупностей
5. Удобное асимптотически нормальное распределение

14. Какая характеристика является примером робастной оценки среднего (правильными являются несколько ответов):

1. Математическое ожидание
2. Среднее арифметическое
3. Размах
4. Медиана
5. Мода

15. На какие три группы точности разбиваются данные (правильными являются несколько ответов):

1. Правдоподобные данные
2. Критические данные
3. Зона сомнения
4. Явно аномальные данные
5. Граничные данные
6. Неправдоподобные данные

16. Можно ли обрабатывать неоднородные выборки методами, которые используются для однородных:

1. Можно
2. Можно, когда объем выборки не превышает 10
3. Нельзя
4. Можно в тех случаях, когда объем выборки больше 10
5. Зависит от метода обработки

17. Какой метод используется для разделения неоднородной совокупности на однородные:

1. Максимального правдоподобия
2. Статистический анализ
3. Метод наименьших квадратов
4. Метод моментов
5. Графический метод

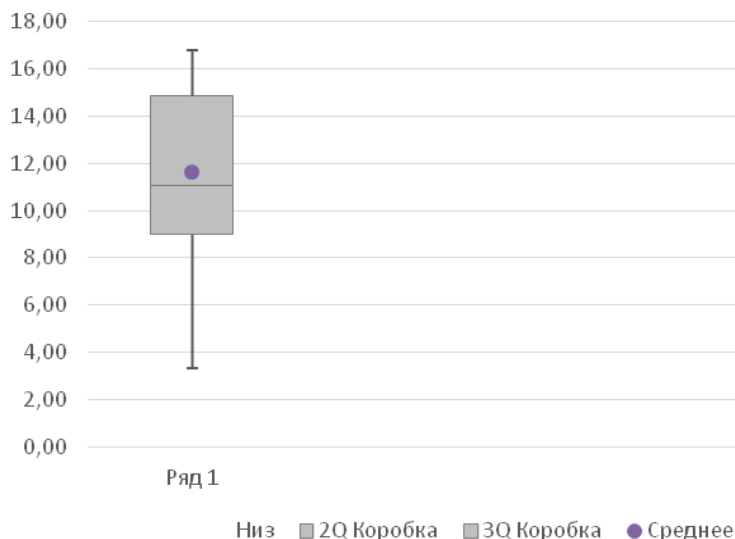
18. Где разведочный анализ НЕ нашел применения:

1. В экономических исследованиях
2. В решениях очень простых задач
3. В медицинских исследованиях
4. В решениях задач с несколькими переменными
5. В линейных преобразованиях

19. Простые преобразования применяются при отношении большего члена вариационного ряда к меньшему ($k = \max/\min$), при $k = ?$

1. 100
2. 0,1
3. 100
4. 22,4
5. 3
6. 5

20. Что не указано на схеме «Ящик с усами»?



6.

1. Медиана
2. Среднее арифметическое
3. Нижний квартиль
4. Диапазон данных
5. Верхний квартиль
6. Максимальный и минимальный член.

21. Представлен список учеников, находивших деньги на улице за один год. Сколько денег всего найдено?

--	--	--	--	--	--

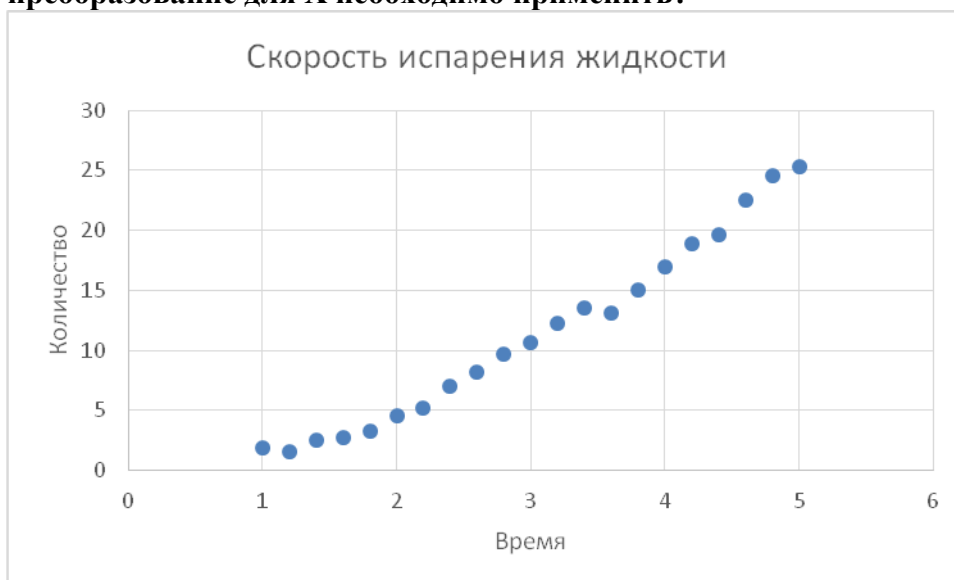
3					
3		9			6
2	3	5	8	2	3
0	1	2	3	4	5

- 9
- 15
- 264
- 75
- 26
- Среди представленных вариантов, верного – нет.

22. Основная цель преобразования зависимостей?

- Нахождение математического ожидания
- Нахождение дисперсии
- Переход к новым переменным
- Линеаризация
- Сведение переменных к новому виду
- Упрощение отображения, полученных данных

23. Какое преобразование для X необходимо применить?



- $X = \sqrt{x}$
- $X = \sqrt{x_i}$
- $X = \sqrt{x^3}$
- $X = \sqrt{x_i^3}$
- $X = x^2$
- $X = x_i^2$

24. К чему приводят обратные преобразования?

- Такие преобразования не существуют
- К интегрированию полученной функции
- К дифференцированию полученной функции
- К поиску обратных величин
- К искажениям
- К смещенным результатам

25. Что представляет матрица объект-признак?

- Таблицу расстояний между анализируемыми объектами
- Матрица, в которой количество строк равно количеству столбцов

- В) Совокупность признаков описаний всех объектов обучающей выборки записанную в виде таблицы
- Г) Матрица, состоящая из одного столбца
- Д) Матрица, все элементы которой равны нулю

26. Определите, какое утверждение является ложным?

Исходные данные могут быть представлены в виде:

- А) Матрицы объект-признак
- Б) Матрицы признак-признак
- В) Матрицы объект-объект
- Г) Визуализации многомерных данных
- Д) Формул

27. Определите, какие утверждения являются ложными?

6. Что такое признаки (правильными являются несколько ответов)?

- А) Характеристики объектов, которые измеряются непосредственно, либо вычисляются по «сырым» исходным данным.
- Б) Любое отображение из множества X
- В) Описание фактов, позволяющих сделать вывод о наличии интересующего явления
- Г) Стороны проявления качества
- Д) Присущее определенному предмету и характеризующее его, а не отношение с другими предметами

28. Что происходит с данными при критическом анализе методов обработки матриц объект-признак (правильными являются несколько ответов)?

- А) Данные усиливаются абсолютизацией числовых значений величин
- Б) Данные сводятся к дискретным данным различного вида градуирований
- В) С данными ничего не происходит
- Г) Данные уменьшаются
- Д) Данные превращаются в матрицу

29. Матрица объект–признак содержит только физические величины, однако рассматриваемая задача может являться не только физической, но и (правильными являются несколько ответов):

- А) Геологической
- Б) Медицинской
- В) Сельскохозяйственной
- Г) Математической
- Д) Статической

30. Для физических величин, не имеющих эмпирически интерпретируемое физическое отношение, обладающее свойствами операции сложения, с использованием какого закона определяется эта операция?

- А) Закона, связывающего эту величину с двумя другими физическими величинами, имеющими такое отношение
- Б) Сочетательного закона
- В) Закона Ньютона
- Г) Закона Гука
- Д) Закона общей инверсии (де Моргана)

31. Какие величины может содержать матрица *объект-признак*?

- А) Количественные
- Б) Дискретные
- В) Ранговые
- Г) Бальные
- Д) Все вышеперечисленные

32. Какие из предложенных ниже утверждений неверны (правильными являются несколько ответов)?

- A. Выборки всегда являются неоднородными.
- B. Однородные и неоднородные выборки нельзя обрабатывать одинаковыми методами.
- C. Для определения однородности выборки ее нужно проанализировать по любому признаку.
- D. Природа неоднородности может быть различной.
- E. Любые аномальные данные необходимо исключать из выборки.

33. Какой из методов разделения неоднородной совокупности на однородные изложен в лекции?

- A. Простой метод разделения.
- B. Метод оптимального разделения.
- C. Элементный метод разделения.
- D. Метод случайного разделения.
- E. Метод однородных регрессий.

34. Какие из предложенных ниже утверждений верны (правильными являются несколько ответов)?

- A. Грубая ошибка – это резко выделяющиеся наблюдения; данные, которые подлежат немедленному удалению из выборки на любом этапе проверки.
- B. Аномальные данные засоряют общую статистическую совокупность.
- C. Исключение резко выделяющихся аномальных явлений имеет широкое применение, так как этот способ может полностью удовлетворить аналитика.
- D. Методы оценивания, не чувствительные к «грубым ошибкам», называются неустойчивыми.
- E. В борьбе с грубыми погрешностями наблюдений, если они не обнаружены в процессе измерений, используют два подхода.

35. Какие ученые выявили преимущества и недостатки абсолютной ошибки, а также средней квадратической ошибки?

- A. Менделеев и Остроградский
- B. Тьюринг и Белов
- C. Тьюки и Тритъен
- D. Лаплас и Гаусс
- E. Мур и Граббс

36. Какой вид имеет формула T – критерия Граббса?

- A. $T = \frac{x + s}{\bar{x}}$
- B. $T_H = \frac{x - \bar{x}}{s}$
- C. $T_H = \frac{x + \bar{x}}{n}$
- D. $T = \frac{x - n}{\bar{s}}$
- E. $T = \frac{x + \bar{x}}{s}$

37. Что из перечисленного является недостатками критерия Граббса?

- A. Он не точен и чувствителен к засорениям, когда ошибки группируются вблизи от общей совокупности.
- B. Он не точен и применим только для вычисления грубых ошибок в верхней части ранжированного ряда данных.
- C. Он не точен и не чувствителен к засорениям, когда ошибки группируются на расстоянии от общей совокупности.
- D. Он не точен и не чувствителен к засорениям, когда ошибки группируются вблизи от общей совокупности.
- E. Он точен, но не чувствителен к засорениям, когда ошибки группируются на расстоянии от общей совокупности.

38. Какие критерии, предложенные американскими статистиками Третьеном и Муром, признаются оценками грубых ошибок?

- А. T – и M – критерии.
- В. K – и L – критерии.
- С. M – и E – критерии.
- Д. L – и E – критерии.
- Е. N – и T – критерии.

39. Дана числовая выборка: 10, 16, 44, 16, 24, 58. Определите медиану выборки.

- а) 34
- б) 30
- в) 20
- г) 16
- д) 24

40. Составлена диаграмма типа "стебель с листьями", которая показывает количество черепах в больших зоопарках страны.

0		9
1		1 6 8 9
2		4 8 9
3		1 2 4 5 7 8
4		2 6
5		4 7
6		

В скольких зоопарках содержится менее 46 черепах?

- а) 14
- б) 16
- в) 15
- г) 13
- д) 17

41. Составлена диаграмма типа "стебель с листьями", на которой изображено количество арбузов на каждом из складов.

0		
1		1 6 8 9
2		4 8 9
3		1 2 4 5 7 8
4		2 6
5		4 7
6		

Какое наименьшее количество арбузов содержится на отдельно взятом складе?

- а) 16
- б) 11
- в) 2
- г) 0
- д) 10

42. Дана числовая выборка: 504, 72, 16, 3,88, 908, 39, 1172. Определите межквартильный размах.

- а) 668
- б) 511
- в) 470
- г) 892
- д) 465

43. Дана числовая выборка: 289, 15, 48, 1185, 4493, 85, 76. Определите шаг выборки.

- а) 337,5
- б) 1012
- в) 1198,5
- г) 1350
- д) 1012,5

44. Дана числовая выборка: 2, 18, 98, 56, 18, 30. Определите наружные барьеры выборки.

- а) -57 и 5,5
- б) -19,5 и 80,5
- в) -57 и 118
- г) 19,5 и 5,5
- д) 57 и 32

45. Составлена диаграмма типа "стебель с листьями", на которой изображено количество наручных часов в каждом из супермаркетов.

0		1
1		1 2 7 7 9
2		4 5 8
3		
4		7
5		1 7
6		3 5

В скольких супермаркетах в наличии ровно 17 наручных часов?

- а) 3
- б) 1
- в) 4
- г) 5
- д) 2

46. Составлена диаграмма типа "стебель с листьями", на которой изображено количество тигров в больших зоопарках страны.

0		3 8
1		5 7 8 8
2		5 8 9
3		0 1 2 4 8
4		0

В скольких зоопарках содержится больше 24 тигров?

- а) 25
- б) 9
- в) 15
- г) 8
- д) 40

47. Как называются преобладающие сдвиги:

- а. Типичные
- б. Характерные
- в. Нормальные

48. Выберите неправильную формулировку свойств медианы.

- 1) Медиана не зависит от тех значений признака, которые расположены по обе стороны от нее.
- 2) При объединении двух распределений с известными медианами возможно заранее предсказать величину медианы нового распределения.

3) Медиана обладает свойством минимальности. Его суть заключается в том, что сумма абсолютных отклонений значений x , от медианы представляет собой минимальную величину по сравнению с отклонением X от любой другой величины.

49. Выберите правильную формулировку для вычисления медианы:

- а. $Me = X_{Me} \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}$
- б. $Me = X_{Me} + i_M \frac{\frac{\sum f}{2} - S_{Me-1}}{f_{Me}}$
- в. $Me = X_{Me} + i_M \frac{\frac{\sum f}{2} - f_{Me-1}}{S_{Me}}$

50. Какой критерий является альтернативой U критерию Манна-Уитни в условиях нормального распределения.

- а. Критерий Фридмана
 б. t-критерий Стьюдента
 в. Критерий Краскела-Уоллиса.

51. Многомерным обобщением какого критерия является критерий Краскела-Уоллиса:

- а. Критерия случайности
 б. Критерия Уилкоксона-Манна-Уитни
 в. Критерия Фридмана
 г. Критерия Фишера
 д. Критерия Уилкоксона

52. Выберите правильную формулу для вычисления H-критерия метода Краскела-Уоллиса:

- а. $H = \frac{12}{N+1} \sum_{i=1}^m \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$
- б. $H = \frac{12}{N+1} \sum_{i=1}^m \frac{R_i^2}{n_i} - N+1$
- в. $H = \frac{6}{N(N+1)} \sum_{i=1}^m \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$
- г. $H = \frac{6}{N+1} \sum_{i=1}^m \frac{R_i^2}{n_i} - N+1$
- д. $H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^m \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$

53. При каком условии H-критерий сравнивается с критическими значениями критерия хи-квадрат для числа степеней свободы $m-1$, где m - число сравниваемых групп:

- а. При $m > 5$
 б. При $m > 8$
 в. При $m \geq 5$
 г. При $5 < m < 8$
 д. При $m \geq 8$

54. Обобщением какого критерия является критерий Фридмана:

- а. Критерия случайности
 б. Критерия Уилкоксона-Манна-Уитни

- в. Критерия Фридмана
- г. Критерия Фишера
- д. Критерия Уилкоксона

55. Выберите правильную формулировку назначения метода Фридмана:

- а. Двухфакторный дисперсионный анализ для связанных выборок, используется в тех случаях, когда необходимо определить влияние градаций зависимой переменной на значение независимой переменной измеренной на одной выборке испытуемых.
- б. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок, используется в тех случаях, когда необходимо определить влияние градаций независимой переменной на значение зависимой переменной, измеренной на одной выборке испытуемых.
- в. Двухфакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок, используется в тех случаях, когда необходимо определить влияние градаций зависимой переменной на значение независимой переменной измеренной на одной выборке испытуемых.
- г. Однофакторный дисперсионный анализ для связанных выборок, используется в тех случаях, когда необходимо определить влияние градаций независимой переменной на значение зависимой переменной измеренной на одной выборке испытуемых.
- д. Однофакторный дисперсионный анализ для несвязанных выборок, используется в тех случаях, когда необходимо определить влияние градаций независимой переменной на значение зависимой переменной измеренной на одной выборке испытуемых.

56. Выберите правильную формулу для вычисления статистики в методе Фридмана:

- а.
$$S = \frac{12}{nc + 1} \sum_{i=1}^c R_i^2 - 3(c + 1)$$
- б.
$$S = \frac{12}{nc(c + 1)} \sum_{i=1}^c R_i^2 - 3n(c + 1)$$
- в.
$$S = \frac{12}{c(c + 1)} \sum_{i=1}^c R_i^2 - n(c + 1)$$
- г.
$$S = \frac{12}{n(c + 1)} \sum_{i=1}^c R_i^2 - 3n(c + 1)$$
- д.
$$S = \frac{6}{n(c + 1)} \sum_{i=1}^c R_i^2 - 3nc + 1$$

57. Что означает R_i в формуле для вычисления статистике в методе Фридмана:

- а.
$$R_i = \sum_{j=1}^n r_{ij}$$
- б.
$$R_i = \prod_{j=1}^n r_{ij}$$
- в.
$$R_i = \sum_{j=1}^n cr_{ij}$$
- г.
$$R_i = \sum_{j=1}^n \frac{r_{ij}}{n}$$
- д.
$$R_i = \prod_{j=1}^n cr_{ij}$$

58. Продолжить определение «Корреляционная зависимость — это статистическая взаимосвязь...»

- а) двух случайных величин
- б) трех или более случайных величин
- в) двух величин
- г) от двух до ста случайных величин
- д) двух или более случайных величин

59. Кто ввел в научный оборот термин «Корреляция»

- а) Конн Аллен
- б) Жорж Кювье
- в) Лаем Габриель
- г) Френсис Гальтон
- д) Родриг Олинд

60. Продолжить определение «Отрицательная корреляция — корреляция, при которой увеличение одной переменной связано с...»

- а) уменьшением и увеличением другой
- б) уменьшением или увеличением другой
- в) уменьшением другой
- г) неизменностью другой
- д) увеличением другой

61. Для измерения переменных с интервальной и количественной шкалами необходимо использовать

- а) коэффициент Прони
- б) коэффициент Лежандра
- в) коэффициент автономности
- г) коэффициент Пирсона
- д) коэффициент полезного действия

62. Какой вид корреляции необходимо использовать, если по меньшей мере одна из двух переменных имеет порядковую шкалу, либо не является нормально распределённой

- а) коэффициент законов корреляции Фехнера
- б) коэффициент множественной ранговой корреляции
- в) коэффициент ранговой корреляции Кендалла или Спирмена
- г) линейный коэффициент корреляции
- д) ковариация

63. В случае если обе переменные являются дихотомическими применяется

- а) однополевая корреляция
- б) четырехполевая корреляция
- в) пятиполевая корреляция
- г) двухполевая корреляция
- д) трехполевая корреляция

64. Расчёт коэффициента корреляции между двумя недихотомическими переменными не лишён смысла тогда, и только тогда, когда связь между ними

- а) ионная
- б) линейная
- в) ковалентная
- г) нелинейная
- д) Ван-дер-вальсова

65. Какая величина ограничена диапазоном $[-1;1]$ (правильными являются несколько ответов)?

- А. Коэффициент корреляции
- Б. Ковариация
- В. Корреляция
- Г. Дисперсия

Д. Среднеквадратичное отклонение

66. Паттерном визуализации НЕ является:

- а) Сети
- б) Карты
- в) Сводки
- г) Таймлайн
- д) Многомерные данные

67. 2. Сколько существует уровней считывания информации?

- а) 2
- б) 1
- в) 3
- г) 5
- д) 7

68. ... — выразительная визуальная форма, распознаваемая за минимальное время

- а) Карта
- б) Образ
- в) Мантра
- г) Данные
- д) График

69. Дан график:

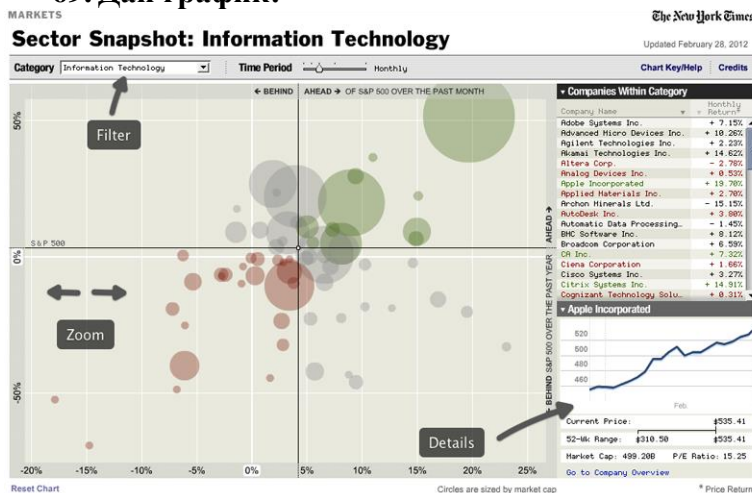


График показывает, как компании «чувствуют» по сравнению с рынком по двум временным переменным: за год (ось Y), и за выбранный интервал (день, неделя, месяц, квартал — ось X). Какая группа компаний находится во второй четверти графика - ?

- а) Лидеры: росли и за год в целом, и за последний месяц
- б) Аутсайдеры: падали и за год, и за последний месяц
- в) Догоняющие: падали за год, но растут за месяц
- г) Отстающие: росли за год, но падают за месяц
- д) Группу невозможно выделить

70. Что не является элементами многомерной диаграммы:

- а) Измерения
- б) Ассоциации
- в) Паттерны
- г) Факты
- д) Метрики

71. Выберите что не является одним из применений методов визуализации:

- а) Увеличение информации, заключенной в данных
- б) Восстановление пробелов в данных
- в) Решение задач прогноза и построения регрессионных зависимостей между признаками

- г) Наглядное представление геометрической метафоры данных
- д) Лаконичное описание внутренних закономерностей, заключенных в наборе данных

72. Кому принадлежит понятие мантра визуализации?

- а) Дэвид Эндрюс
- б) Эдвард Тафти
- в) Бен Шнайдермэн
- г) Жак Бертен
- д) Уильям Кливленд

73. Сколько способов проверки анализируемых данных на нормальность распределения:

- а) пять
- б) десять
- в) два
- г) один
- д) сто

74. Какой вид приобретают смешанные гистограммы:

- а) симметричный
- б) асимметричный
- в) объемный
- г) равнозначный

75. При нормальном распределении проверяемой переменной точки на графике квантилей должны выстраиваться в прямую линию, исходящую под углом:

- а) 180°
- б) 90°
- в) 45°
- г) 30°
- д) 55°

76. Непараметрический критерием является:

- 7. а) критерий Хи-квадрат
- 8. б) Критерий Шапиро-Франчия.
- в) Критерий Шапиро-Уилка.
- г) Критерий Андерсона — Дарлинга.

77. Непараметрические методы принято применять, когда...

- а) Распределение вероятностей описывается нормальным законом.
- б) Среднеквадратическое отклонение меньше дисперсии.
- в) Выборка состоит из 1000 элементов и более.
- д) Распределение вероятностей не описывается ни одним из законов.
- е) Дисперсия меньше среднеквадратического отклонения.

78. Выберите верное утверждение.

- а) Параметрические методы имеют меньшую чувствительность, чем непараметрические.
- б) Непараметрические методы невозможно применить при нормальном законе распределения.
- в) Непараметрические методы имеют меньшую статистическую мощность, чем параметрические.
- д) Параметрические методы наиболее применимы, когда в выборке присутствуют экстремально большие или малые значения.
- е) Для расчета параметрических критериев результаты измерений должны быть представлены в шкале наименований рангов.

79. Непараметрические методы оперируют...

- а) Шкалами интервалов, частот.
- б) Математическим ожиданием.
- в) Среднеквадратическим отклонением и дисперсией.

- d) Данными непорядкового характера.
- e) Значениями таблицы распределения Стьюдента.

80. Для какой из задач нет параметрических методов, однако имеется непараметрический?

- a) Сравнение парных выборок.
- b) Сравнение двух независимых выборок.
- c) Сравнение нескольких независимых выборок.
- d) Оценка корреляции.
- e) Проверка случайности.

81. Какой из нижеперечисленных критериев не относится к непараметрическим?

- a) Критерий Манна-Уитни.
- b) Коэффициент корреляции Пирсона.
- c) Критерий Вилкинсона.
- d) Критерий Макнемара.
- e) Коэффициент конкордации Кендалла.

82. Какой критерий позволяет сделать выводы о распределении случайных величин?

- a) Критерий Вальда-Вольфовица.
- b) Критерий Колмогорова-Смирнова.
- c) Критерий Фишера.
- d) Критерий Манна-Уитни.
- e) Критерий Вилкинсона.

83. Коэффициент конкордации позволяет оценить...

- a) Отношение двух переменных, относящихся к одной и той же выборке.
- b) Тип распределения данных.
- c) Степень согласованности экспертов.
- d) Отношение двух переменных, не относящихся к одной и той же выборке.
- e) Неоднородность(гетероскедастичность) случайных ошибок.

84. Термин «регрессия» впервые использован в связи с исследованиями

- a) Популяций насекомых
- b) Роста человека
- c) Мышц млекопитающих
- d) Наследственными болезнями
- e) Ничего из вышеперечисленного

85. Мультиколлинеарность возникает когда

- a) Сумма регрессоров меньше 0
- b) Двое или более регрессоров равны
- c) Между регрессорами существуют линейные зависимости
- d) Между регрессорами существуют квадратичные зависимости
- e) Ничего из вышеперечисленного

86. Гребневая регрессия является усовершенствованием

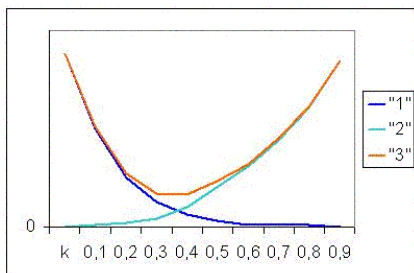
- a) Линейной регрессии
- b) Логистической регрессии
- c) Ридж-регрессии
- d) Граничной регрессии
- e) Ничего из вышеперечисленного

87. Гребневая регрессия использует

- a) Линейные преобразования
- b) Гребневые ограничения
- c) Смещенные оценки
- d) Метод половинного деления
- e) Все вышеперечисленное

88. На рисунке изображено (правильными являются несколько ответов)?

9.

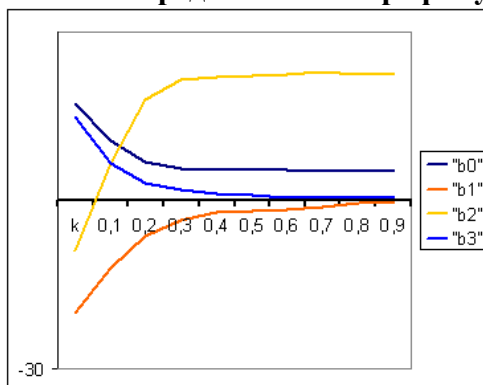


- a) Изменение дисперсии оценок коэффициентов
- b) Смещение оценок
- c) Существование минимума среднеквадратичного отклонения
- d) «Гребень» регрессии
- e) Все вышеперечисленное

89. 6. В чем заключается основная идея гребневой регрессии?

- a) Замена коррелирующих регрессоров на нули
- b) В использовании дисперсии коррелирующих регрессоров
- c) В использовании среднеквадратичных отклонений оценок
- d) Все вышеперечисленное
- e) Ничего из вышеперечисленного

90. 7. Оптимальное значение k определяется по графику как



- a) Значение начинающее область малого изменения
- b) Установившееся значение
- c) Значение при $k = 0,5$
- d) Среднее арифметическое установившихся значений для графиков с одинаковым поведением
- e) Ничего из вышеперечисленного

91. При каких нарушениях основных предположений МНК используется метод бутстреп-регрессии?

- a) Ошибки измерений имеют нулевое математическое ожидание.
- b) Все регрессоры измеряются без ошибок и не являются случайной величиной.
- c) Общий вид зависимости отклика от регрессоров известен.
- d) Число регрессоров полинома точно известно.
- e) Все вышеперечисленное.

92. Какой метод искусственного увеличения числа элементов в выборке предшествовал методу бутстрепа?

- a) Метод псевдонаблюдений
- b) Метод «складного ножа».
- c) Метод «складного ружья».
- d) Метод модифицированных весов.
- e) Метод модифицированных остатков.

93. В каких случаях необходимо применять метод бутстреп-регрессии? (вопрос с несколькими вариантами ответов)

- a) Число элементов в исходной выборке мало и их недостаточно для достоверной оценки.
- b) Разброс значений отклика в выборке очень велик.
- c) Значения регрессоров полностью зависят друг от друга.
- d) У распределения выборки нет мат. ожидания
- e) Невозможно сделать предположение о законе распределения величин в выборке.

94. Точность метода бутстреп-регрессии возрастает

- a) С увеличением дисперсии значений элементов в выборке
- b) С уменьшением количества полученных бутстрепом выборок
- c) При добавлении случайных новых элементов в каждую выборку
- d) С увеличением числа элементов в каждой выборке ($N \rightarrow \infty$).
- e) При усилении корреляции между откликом и регрессорами

95. В чем заключается основная идея метода «складного ножа»?

- a) Увеличение объема выборки за счет повторного добавления половины элементов из исходной выборки.
- b) Увеличение числа выборок за счет поочередного добавления дополнительного случайного элемента к исходной выборке.
- c) Уменьшение объема выборки за счет удаления половины элементов из исходной выборки.
- d) Увеличение числа выборок за счет поочередного извлечения по одному элементу из исходной выборки.
- e) Ничего из вышеперечисленного.

96. В чем заключается основная идея метода бутстрепа?

- a) Увеличение числа выборок и их объема за счет эмпирического распределения исходной выборки – формирования из всех элементов исходной выборки случайного набора в новой выборке .
- b) Увеличение числа выборок и их объема за счет добавления 1 или более случайных новых элементов к исходной выборке.
- c) Уменьшение объема выборки за счет исключения из исходной выборки 1 и более элементов.
- d) Уменьшение числа выборок и их объема за счет смещенного чередующегося через один элемент исключения элементов из исходной выборки.
- e) Ничего из вышеперечисленного.

97. Какими недостатками обладает метод бутстреп-регрессии? (вопрос с несколькими вариантами ответов)

- a) Метод сложен в реализации на вычислительной технике
- b) Точность растет медленнее количества наблюдений
- c) Метод не гарантирует полной достоверности результата
- d) Требуется точных знаний о законе распределения параметров
- e) Не подходит для работы с данными из слабо изученных областей

98. Как переводится с английского PCA (Principal Component Analysis)?

- a) Принципиальный анализ компонент
- б) Компонент принципиального анализа
- в) Анализ компонент принципа
- г) Аналитический принцип компонент
- д) Метод главных компонент

99. Что такое шум и избыточность в данных?

- a) Искомые данные в массиве
- б) Данные, между которыми есть взаимосвязь
- в) Данные, между которыми нет взаимосвязи

г) Часть данных, не содержащая искомой информации

д) Часть данных, не участвующая в расчётах

100. В каком виде должны быть записаны данные для применения к ним PCA?

а) В виде матрицы $X;J$

б) В виде одномерной матрицы

в) В виде дифференциального уравнения

г) В виде квадратного уравнения

101. Что такое размерность данных?

а) Порядок дифференциального уравнения, в виде которого записаны данные

б) Количество корней квадратного уравнения

в) Величина среднеквадратического отклонения

г) Количество строк и столбцов в двумерном массиве данных

д) Количество избыточных данных в выборке

102. Как связан метод главных компонент с размерностью данных?

а) Цель метода – увеличение размерности данных

б) При помощи метода можно сократить размерность данных

в) Метод главных компонент не оказывает влияния на размерность?

103. Что такое матрица счетов?

а) Матрица, в которой содержатся избыточные данные

б) Матрица исходной выборки

в) Матрица всех объектов описанных переменными

г) Проекция исходных образцов на подпространство главных компонент

104. Что такое декомпозиция матрицы?

а) Строки и столбцы исходной матрицы перемножаются между собой

б) Транспонирование с последующим понижением размерности матрицы

в) Замена исходной матрицы двумя новыми, размерность которых меньше исходной

г) Суммирование всех элементов матрицы

д) Поиск среднего арифметического среди всех данных матрицы

105. Что такое факторный анализ?

8. А) Раздел теории вероятностей;

9. Б) Метод определения независимых переменных в уравнении;

10. В) Вид функционального анализа;

11. Г) Многомерный метод, применяемый для изучения взаимосвязей между значениями переменных;

12. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.

106. Целью факторного анализа является:

13. 1 – определение взаимосвязей между переменными,

14. 2 - сокращение числа переменных необходимых для описания данных

15. А) Только 1;

16. Б) Только 2;

17. В) Оба варианта;

18. Г) Ни один из вышеперечисленных вариантов.

107. Какие типы факторного анализа существуют?

19. А) Детерминированный;

20. Б) Стохастический;

21. В) Прямой;

22. Г) Обратный;

23. Д) Все вышеперечисленные варианты,

24. Е) Ни один из вышеперечисленных вариантов.

108. Во сколько этапов проводится факторный анализ?

25. А) 1;

26. Б) 2;
 27. В) 5;
 28. Г) 7;
 29. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.
- 109. Стохастический факторный анализ представляет**
 30. А) Методику изучения единичных данных;
 31. Б) Методику решения стохастических дифференциальных уравнений;
 32. В) Методику изучения массовых эмпирических данных путем построения моделей изменения показателей,
 33. Г) Методику изучения различных экономических факторов;
 34. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.
- 110. В каком диалоговом окне пакета СТАТИСТИКА имеется все необходимое для выполнения стандартного факторного анализа?**
 35. А) Факторный анализ;
 36. Б) Другие опции;
 37. В) Факторы;
 38. Г) Численные методы;
 39. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.
- 111. Необходимым условием для проведения факторного анализа, является**
 40. А) Однородность выборки;
 41. Б) Не однородность выборки;
 42. В) Отсутствие нулей в выборке;
 43. Г) Наличие, как минимум, 10 элементов;
 44. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.
- 112. Для чего необходима корреляция**
 а) Для оценки сложности вычисления
 б) Для упорядочивания переменных
 в) Для анализа зависимостей между группами переменных
 г) Все перечисленное выше
- 113. Что такое дискриминантный анализ?**
 45. А) Раздел теории вероятностей;
 46. Б) Раздел математической физики;
 47. В) Раздел вычислительной математики;
 48. Г) Раздел математического анализа;
 49. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.
- 114. Для чего можно использовать дискриминантный анализ?**
 50. А) Для принятия решения о том, какие переменные различают две или более возникающие совокупности;
 51. Б) Для прогнозирования объема грузоперевозок;
 52. В) Для прогнозирования изменения курса валют;
 53. Г) Для прогнозирования числа поступивших в университет студентов;
 54. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.
- 115. На что похож дискриминантный анализ с вычислительной точки зрения?**
 55. А) Факторный анализ;
 56. Б) Математический анализ;
 57. В) Функциональный анализ;
 58. Г) Дисперсионный анализ;
 59. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.
- 116. В чем заключается основная цель дискриминантного анализа?**
 60. А) В определении степеней корреляции;

61. Б) В том, чтобы определить, отличаются ли совокупности по среднему какой-либо переменной;
62. В) В решении квадратного уравнения;
63. Г) В нахождении локального максимума,
64. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.

117. Что является наиболее общим применением дискриминантного анализа?

65. А) Включение в исследование многих переменных с целью определения тех из них, которые наилучшим образом разделяют совокупности между собой;
66. Б) Включение в исследование многих переменных с целью определения тех из них, которые наилучшим образом разделяют совокупности между собой;
67. В) Включение в исследование многих переменных с целью определения тех из них, которые наилучшим образом разделяют совокупности между собой;
68. Г) Включение в исследование многих переменных с целью определения тех из них, которые наилучшим образом разделяют совокупности между собой;
69. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.

118. Как может рассматриваться дискриминантный анализ для двух групп?

70. А) Сверху;
71. Б) Также как и процедура множественной регрессии (и аналогичная ей),
72. В) Также как и процедура единичной регрессии;
73. Г) Так же как и функциональный анализ;
74. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.

119. Что можно задать, при нажатии на кнопку «Эффекты» в пакете СТАТИСТИКА?

75. А) План анализа;
76. Б) Вид анализа;
77. В) Графические эффекты для построения графиков;
78. Г) Вид приложения;
79. Д) Ни один из вышеперечисленных вариантов.

120. В каком(-их) смысле (-ах) дано определение случайного стационарного процесса (вопрос с несколькими вариантами ответов):

- А) узкий
- Б) переносный
- В) прямой
- Г) широкий

121. Какой должна быть АКФ в определении ССП в широком смысле:

- А) постоянной
- Б) зависеть от разности времени
- В) АКФ не учитывается
- Г) не меняться от шага t

122. Преобразование Фурье – это

80. а. ортогональный оператор
81. б. квадратичный оператор
82. в. чирплет-преобразование

123. Базисная функция называется вейвлетом, занимает промежуточное положение между гармоникой и

83. а. дельта-функцией
84. б. гамма-функцией
85. в. бетта-функцией

124. Основным недостатком базиса Фурье является

86. а. преобразование Фурье обладает свойством сжимать функцию «размазанную» на всей временной области в точку в частотной области

87. б. базисные функции Фурье $\exp(-j\omega t)$, $-\infty < t < \infty$ обладают свойством локализации в частотной области
88. в. его плохая локализованность во временной области
- 125. Интегральное вейвлет-преобразование ограничено**
89. а. временным окном
90. б. частотным окном
91. в. постоянным окном
- 126. Вид графика МНАТ-вейвлета напоминает**
92. а. котелок
93. б. цилиндр
94. в. сомбреро
- 127. DOG-вейвлет представляет разность**
95. а. двух гауссовых функций
96. б. двух экспоненциальных функций
97. в. экспонентной функции и гауссовой
- 128. Мультиколлинearность – это...**
- А) наличие линейной зависимости между входными переменными;
- Б) наличие нелинейной зависимости между входными переменными;
- В) наличие зависимости между x и y ;
- Г) свойство любой регрессионной модели;
- Д) зависимость устойчивости оценок параметров от их количества;
- 129. Какое название из приведенных не является способом устранения мультиколлинearности?**
- А) метод главных компонент;
- Б) ридж-регрессия;
- В) метод наименьших квадратов;
- Г) метод пошагового включения;
- Д) сбор дополнительных данных;
- 130. В каком случае применение метода гребневой регрессии не целесообразно?**
- А) если в матрице X есть почти линейно зависимые столбцы;
- Б) если можно исключить одну или несколько факторных переменных, включенных в модель множественной регрессии;
- В) если сильная обусловленность;
- Г) если метод дополнительного сбора данных не помог устранить мультиколлинearность факторов;
- Д) если сильно различаются собственные значения;
- 131. В каких пределах выбирается параметр k ? (k – параметр смещения)**
- А) $0 < k$;
- Б) $0 \geq k$;
- В) $-1 \leq k \leq 0$;
- Г) $0 \leq k \leq 1$;
- Д) $k \neq 0$;
- 132. Что называется «гребнем»?**
- А) параметр k ;
- Б) единичная матрица;
- В) корреляционная матрица;
- Г) гребневые оценки;
- Д) отношение минимального собственного числа к максимальному;
- 133. Что такое показатель обусловленности?**
- А) количество входных данных;
- Б) значение параметра k ;

- В) определитель матрицы межфакторной корреляции;
- Г) оценка коэффициентов регрессии;
- Д) величина отношения максимального и минимального собственных чисел корреляционной матрицы;

134. В чем заключается суть метода ридж-регрессии?

- А) ко всем элементам матрицы факторных переменных добавляют диагональный элементы корреляционной матрицы;
- Б) к диагональным элементам матрицы факторных переменных добавляют параметр k ;
- В) ко всем диагональным элементам корреляционной матрицы добавляют параметр k ;
- Г) все диагональные элементы корреляционной матрицы умножают на параметр k ;
- Д) матрицу факторных переменных умножают на параметр k ;

14. Образовательные технологии

Для успешного освоения дисциплины в ходе изложения материала используются лекции на основе мультимедийных презентаций. При изложении материала лектор обсуждает проблемные вопросы, направленные на практическую и самостоятельную деятельность студента. Большое внимание на лекционных и практических занятиях уделяется решению практических задач из курса.

Для развития самостоятельной активности в изучении материала студентам предлагается использование интернет-ресурсов (электронных каталогов, специализированных порталов и сайтов), подготовка к участию в дискуссиях по предлагаемым темам курса. По всем практическим и самостоятельным работам студентам предлагается индивидуальное задание.

При решении практических задач студенты делятся на пары. Члены каждой микрогруппы придумывают тесты для проверки задачи коллеги, а также проверяют решения друг друга.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Для достижения планируемых результатов также используются следующие образовательные технологии:

1. Дистанционные на основе информационно-образовательной среды СГТУ имени Гагарина Ю.А., основе реализации возможности самостоятельного изучения материалов по всем видам образовательной деятельности в соответствии с учебным планом, в том числе до прохождения занятий, текущего дистанционного консультирования студентов.

2. Развивающее проблемно-ориентированное обучение, направленное на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения на основе рассмотрения примеров из практической деятельности преподавателей, в области научно-практических исследований.

3. Личностно ориентированное обучение, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе в рамках самостоятельной работы.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

*(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них
осуществляются ссылки из 5-13 разделов)*

Основная литература

1. Полякова Н.С. Математическое моделирование и планирование эксперимента [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению домашнего задания/ Полякова Н.С., Дерябина Г.С., Федорчук Х.Р.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 36 с. *Режим доступа:* <http://www.iprbookshop.ru/31051.html>
2. Бойко А.Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойко А.Ф., Воронкова М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 73 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28403.html>
3. Костин В.Н. Теория эксперимента [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Костин В.Н., Паничев В.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 209 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30132.html>
4. Бойко А.Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бойко А.Ф., Воронкова М.Н.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 73 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28403.html>

Дополнительная литература

5. Большаков А.А. Методы обработки многомерных данных и временных рядов: учеб. пособие / Большаков А.А., Каримов Р.Н. - М.: Горячая линия: Телеком, 2007. - 522 с. : ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 504 (17 назв.). - Гриф: рек. УМО вузов по унив. политех. образованию в качестве учеб. пособия для студ. вузов, обуч. по напр. 230100(654600)- "Информатика и вычислительная техника". - ISBN 5-93517-287-9 – 59 экз.
6. Планирование и организация эксперимента [Электронный ресурс]:

- методические указания/ — Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 55 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30012.html>
7. Бекряев В.И. Практикум по основам теории эксперимента [Электронный ресурс]/ Бекряев В.И.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Российский государственный гидрометеорологический университет, 2003.— 72 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12520.html>
8. Овсянников С.В. Экспериментальные исследования в мехатронных системах. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Овсянников С.В., Бошляков А.А., Кузьмина А.О.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2011.— 56 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31324.html>
9. Воробьев А.Л. Планирование и организация эксперимента в управлении качеством [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьев А.Л., Любимов И.И., Косых Д.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 344 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33648.html>
10. Федоткин М.А. Модели в теории вероятностей [Электронный ресурс]/ Федоткин М.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012.— 608 с.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24593.html>

Источники ИОС

11. Все лекционные и учебно-методические материалы размещены в электронной форме в ИОС СГТУ имени Гагарина Ю.А. https://portal3.sstu.ru/Facult/INETM/AUM/15.04.04_1/%D0%9C.1.1.5_1/default.aspx

16. Материально-техническое обеспечение

Лекционные и практические занятия проходят с использованием компьютеров в компьютерном классе, оборудованном специализированной учебной мебелью, технических средств обучения (мультимедийный проектор, интерактивная доска).

Для проведения практических занятий требуются компьютерные классы с программным обеспечением (Microsoft Office 2007/2010, Prolog), рассчитанные на обучение группы студентов из 10–15 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, работающие под

управлением операционной системы Microsoft Windows XP или Windows 7 с подключением к сети Internet.

Электронная библиотека вуза:

<http://lib.sstu.ru/index.php/elmrazdel/mellib>

Электронная информационно-образовательная среда:

<https://portal.sstu.ru>