

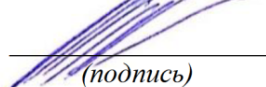
Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Корневский Николай Алексеевич  
Должность: Заведующий кафедрой  
Дата подписания: 04.10.2023 10:22:04  
Уникальный программный ключ:  
fa96fcb250c863d5c30a0336097d4c6e99ca25a5

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий кафедрой

биомедицинской инженерии  
(наименование кафедры полностью)

 Н.А. Корневский  
(подпись)

«23» 06 2023

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА  
для текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации обучающихся  
по дисциплине

**Многомерные методы анализа медицинских процессов и систем**

(наименование дисциплины)

30.05.03 Медицинская кибернетика

(код и наименование ОПОП ВО)

**«Медицинские информационные системы»**

наименование направленности (профиля, специализации)

Курск - 2023

## **1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ**

### **1.1 ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОГО ОПРОСА**

**Раздел 1: Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.**

1. Основные методы сбора и структуризации информации биомедицинского характера.
2. Основные способы хранения информации биомедицинского характера.
3. Особенности переработки биомедицинской информации.
4. Базовые методы планирования проведения экспериментов над биологическими объектами.

**Раздел 2: Информационно-аналитические системы в медицине и биологии.**

1. Что такое информационно-аналитическая система?
2. Формы представления информационно-аналитических систем?
3. Основные компоненты информационно-аналитической системы?
4. Чем характеризуются информационные потоки в системе?
5. Особенности информационно-аналитических систем в медицине и биологии?
6. Способы проверки достоверности медико-биологической информации, циркулирующей в информационно-аналитической системе.

**Раздел 3: Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации.**

1. Управление информационными потоками посредством компьютерных технологий;
2. Медицинские экспертные системы (структура, назначение, примеры);
3. Моделирование биологических процессов (виды моделей, способы представления информации)
4. Автоматизированные системы поддержки принятия решений (назначение, базовая структура, примеры).
5. Тенденции развития применения информационных технологий при анализе биологических систем.(электроника и программное обеспечение).

**Раздел 4: Математические методы обработки медико-биологической информации.**

1. Назначение и основы регрессионного анализа.
2. Назначение и основы кластерного анализа
3. Назначение и основы метода главных компонент.
4. Назначение и основы дискриминантного анализа.
5. Назначение и основы систем распознавания образов.

**Раздел 5: Обработка информации экологического характера**

1. Анализ информации экологического характера инструментальными средствами Excel.

2. Синтез математических моделей влияния экологической ситуации на заболеваемость в регионе.
3. Экспертные системы анализа экологической ситуации.
4. Основы экологического мониторинга (с точки зрения биоинформатики).

### **1.2 ВОПРОСЫ ДЛЯ СОБЕСЕДОВАНИЯ**

#### **Практическая работа №1 Разведочный анализ результатов биомедицинских исследований, выделение и ранжирование информативных признаков**

1. Перечислите основные этапы разведочного статистического анализа.
2. Какой признак называется информативным?
3. Чем отличается индикаторный признак от информативного?
4. Как осуществляется ранжирование признаков?
5. Что такое «информационный показатель силы влияния»?
6. Каким образом используются коэффициенты парной корреляции при селекции признаков?
7. Что характеризует показатель информативности Кульбака?
8. Каким образом восстанавливаются пропущенные данные и удаляются артефакты из результатов мониторинга?

#### **Практическая работа №2 Мониторинговые системы в медицине и экологии: решаемые задачи, принципы организации, базовые структур**

1. Что называется мониторными системами?
2. В чем заключаются цели и задачи медико-экологического мониторинга?
3. Мониторные системы как разновидности биотехнических систем.
4. Организация многоканальных мониторных систем.
5. Типовая блок-схема мониторной системы.
6. Типы конфигураций мониторных систем (медикоэкологического характера).
7. Виды управления в мониторных системах.
8. Инструментальные и вычислительные мониторные системы.
9. Распределенные мониторные системы.
10. Особенности организации прикроватных мониторинговых систем.

#### **Практическая работа №3 Искусственные иммунные и нейронные сети**

1. Как организован иммунный сетевой алгоритм?
2. Для чего нужна функция активации в искусственном нейроне? Типовые функции активации.
3. В чем заключаются функциональные и организационные (структурные) отличия сетей Хопфилда и Кохенена?
4. Как обучаются искусственные иммунные и нейронные сети?
5. В чем заключается алгоритм обратного распространения ошибки в ИНС?
6. Как осуществляется оптимизация архитектуры сети ИНС?
7. Поясните основные режимы работы графического интерфейса гибридных систем в Matlab

#### **Практическая работа №4 Выделение и анализ ритмических составляющих наблюдаемого процесса по данным натуральных наблюдений**

1. Почему в биологических системах наблюдаются колебательные процессы?
2. Что такое автоколебания? Как оно связано с эффектом резонанса?
3. Что характеризует аттрактор?
4. Что характеризует фазовый портрет колебательной системы?

4

5. Когда возникают колебания в системах гистерезисного типа?
6. Для чего применяют прямые и обратные преобразования Фурье?
7. Каким образом, численное дифференцирование позволяет оценить присутствие колебательных процессов в биосигнале?

#### **Практическая работа №5 Прогнозирование динамических процессов в процессе медико-биологических исследований**

1. Что такое динамический ряд?
2. Что является предпосылками анализа и прогноза динамического ряда?
3. Что такое уровни динамического ряда?
4. Как сравниваются цепные и базисные характеристики динамического ряда?
5. Как оценивается форма тренда динамического ряда?
6. Как выделяются колебательные составляющие временного тренда?
7. Какие показатели характеризуют силу колебаний?
8. Каким образом можно использовать Фурье-анализ для прогнозирования значений динамического ряда?
9. Что характеризуют (и как вычисляется) показатель «колебательность»?
10. Что такое статистический прогноз?
11. Каким образом оценивается значение ошибки кратко- средне и долгосрочного прогноза?
12. Как проверяются гипотезы о качестве прогнозирования временного ряда?

#### **Практическая работа №6 Прогнозирование процесса по результатам мониторинга**

1. Для чего при мониторинге ставятся задачи прогнозирования?
2. Что такое краткосрочный прогноз?
3. Что такое долгосрочный прогноз?
4. Как осуществляется оценка качества прогнозирования?
5. Как связаны между собой: длина обучающей выборки временного ряда, глубина прогноза и качество прогнозирования?
6. В чем заключаются недостатки использования спектра Фурье для прогноза временных рядов с ритмическими составляющими.
7. Каким образом осуществляется синтез прогностических функций с использованием алгоритмов мягких вычислений?
8. Каким образом осуществляется синтез прогностических функций с некротными начальной частоте гармониками?
9. Достоинства и недостатки применения искусственных нейронных сетей при прогнозировании поведения биообъекта по результатам мониторинга.
10. При каких условиях в качестве прогностических можно использовать интерполяционные функции?

#### **Практическая работа №7 Генетические алгоритмы, мягкие вычисления, самоорганизующие карты и иерархические системы управления с обратными связями при анализе медико-биологических систем, метод анализа иерархий и метод анализа сетей**

1. Чем отличаются самоорганизационные карты Кохонена от сетей Холлфилда?
2. Как применять матрицы предпочтений при ранжировании признаков по матрице парной корреляционной связи?
3. В чем заключаются достоинства и недостатки генетических алгоритмов?
4. Для чего применяются процедуры фузикации и дефузификации в системах идентификации, построенных на нечетких логических праивлах?
5. Какими методами формируются функции принадлежности?
6. Когда наиболее оптимально применять мягкие вычисления при обработке результатов медико-экологических исследований.
7. Какие (и при каких условиях) используются методы анализа сетей при мониторинговании поведения объекта или системы?

### **Практическая работа №8 Применение интеллектуальных информационных технологий в медико-биологических исследованиях за рубежом (обзор)**

1. Какие интеллектуальные технологии обработки информации результатов медико-биологических исследований применяются наиболее часто?
2. Какими порталами представлены искусственные нейронные и иммунные сети?
3. Какими порталами представлены скрининговые системы?
4. Какими порталами представлены системы поддержки принятия решений в медицине?
5. Какими порталами представлены мягкие вычисления в медицине?
6. Какими порталами представлены интеллектуальные вычислительные системы, специализирующиеся в области обработки медицинской информации?

### **Практическая работа №9 Интеллектуальные системы медико-экологического мониторинга за рубежом**

1. Какие интеллектуальные технологии обработки информации мониторингования применяются наиболее часто?
2. Какими порталами представлены геоинформационные мониторинговые системы за рубежом?
3. Какими порталами представлены системы информационных технологий на основе искусственного интеллекта?
4. Какими порталами представлены системы поддержки принятия решений в мониторинге?
5. Какими порталами представлены интеллектуальные вычислительные системы, специализирующиеся в области обработки информации мониторинга в режиме онлайн?

#### **1.3 Перечень дискуссионных для тем для круглого стола**

**Обсуждаемая проблема:** «Математические методы обработки разнотипной медико-биологической информации (регрессионный, кластерный анализ, метод главных компонент, дискриминантный метод и т.п.). (ЛК4)»:

#### **Дискуссионные темы:**

1. Отличие математических методов анализа от логических, лингвистических и семантических.
2. Назначение кластерного анализа.
3. Оценка различий в геномных последовательностях.
4. Переход между различными типами шкалирования при анализе гетерогенной информации.
5. Оценка зависимости между характеристиками биообъекта без применения статистических методов?

#### **Критерии оценки:**

- 0 баллов выставляется обучающемуся, если он не принимал участие в дискуссии;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если он принимал участие в дискуссии пассивно: задавал вопросы, но не дискутировал;
- 2 балла выставляется обучающемуся, если он принимал активное участие в дискуссии: задавал вопросы, дискутировал.

#### **1.4 Тематика для собеседования по самостоятельной работе**

1. Основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации биомедицинского характера.
2. Информационно-аналитические системы в медицине и биологии.
3. Информационные и компьютерные технологии в получении, хранении и обработке информации.
4. Математические методы обработки медико-биологической информации.
5. Обработка информации экологического характера

### **Критерии оценки:**

- 4 балла выставляется обучающемуся, если он полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка;

- 3 балла выставляется обучающемуся, если он дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для выставления 2 баллов, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого;

- 2 балла выставляется обучающемуся, если он обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

## **1.5 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ**

### **1.5.1 Вопросы в открытой форме**

#### **По темам 1,2**

1. Каковы основные этапы планирования эксперимента над биообъектом?
2. Термины "биоинформатика" и "вычислительная биология" часто употребляются как ....
3. Функциональные системы - это ...
- 4.. Количественная радиобиология анализирует зависимость ....
5. Как описывается класс средствами биоинформатики?
- 6.. Разделение процессов - формирование ....., позволяющего выделить определенный класс объектов по наблюдаемым сценариям у объекта этого класса. (вставьте выражение)
7. Построение прогноза итога - это .....с определенным итогом по наблюдаемым сценариям процессов. (вставьте пропущенную фразу).
- 8.. Что называется случайным распределением участников испытаний определенного класса биообъектов?
9. При каких условиях наиболее эффективна рандомизация?
10. Как называется неслучайное распределение по биообъекта по группам?
11. К используемым в подтипах данных относятся:
12. Структура клинических испытаний Зелена – это ....
13. К климатическим информационным источникам относятся:
14. К палеоэкологическим источникам информации относятся:
15. Иерархическая схема информационных взаимодействий функциональных систем разного уровня организации имеет следующую последовательность уровней:

#### **По теме 3:**

1. Помогает ли биоинформатика эволюционным биологам отслеживать появление публикаций, содержащих информацию о большом количестве видов?
2. Доказательная медицина базируется на принципах....
3. С точки зрения достижения необходимой информативности любое исследование характеризуется
4. Пространственные структуры, возникающие в открытых биосистемах, И.Пригожин назвал ...
7. Функциональная система при реализации целевой функции использует принцип ....
8. К первому этапу планирования исследования относится ....
9. Ко второму этапу планирования исследования относится

10. К операции над данными при информационно-аналитическом анализе биологических объектов и процессов не относится ....
11. Программа ACT (Artemis Comparison) предназначена для ...
12. Программа Arlequin предназначена для ....
13. Программа BLAST предназначена для
14. При существенной гетерогенности результатов исследований рекомендуется использовать
15. Для учета деталей рекомендуется использовать модели:
16. Для анализа оценки биоразнообразия растительности рекомендуется применять:

#### **По теме 4:**

1. Группировка признаков в кластеры применяется на достаточно однородной выборке с целью?
2. При решении проблемы расшифровки генома человека использовались достижения биоинформатики?
3. К критериям качества автоматической таксономии относятся....
4. В каком году впервые компьютеры были применены для анализа биологических объектов и процессов?
5. Что позволяет выявить автокорреляционный анализ кардиограммы?
6. Типовая задача распознавания (диагностики) ставится как ....
7. Интервал значений признака, рассчитанный для какого-то параметра по выборке и с определенной вероятностью включающий истинное значение называется ....
8. Признаки, значения которых представляют собой условные коды неизмеримых категорий называются
9. Признаки, значения которых отражают степень выраженности какой-либо характеристики объекта исследования называются
10. Мера описания взаимосвязи законов распределения количественных признаков называется
11. К одному из условий применения логистической регрессии относится
12. Результатом регрессионной модели является создание
13. Дискриминатный анализ предназначен для
14. Решение вопроса таксономии бактерий позволяют решить методы...
15. Что позволяет метод симптомного анализа?
16. К основным типам кластерного анализа относится группировка
17. В процессе регрессионного анализа идентифицируются
18. Интервал значений количественного признака, которому соответствуют типовые состояния биообъекта (например, случаи без заболеваний) называется
19. Сущность метода главных компонент состоит в ...
20. При отсеивании артефактов в результате мониторинга используют правило:
21. Диагностическая чувствительность - это
22. Диагностическая специфичность - это
23. Диагностическая эффективность - это
24. Прогностическая ценность положительного результата (ПЦПР) - это
25. Прогностическая ценность отрицательного результата (ПЦОР) - это
26. Статистическая мощность исследования - это вероятность того, что
27. Для обеспечения достоверности полученных результатов анализируемая информация должна быть

#### **Общие (итоговые), комплексные вопросы**

1. Основы кластерного анализа.
2. Применение регрессионного анализа для обработки биомедицинской информации.
3. Первичная статистическая обработка информации натуральных экспериментов.
4. Иерархические системы управления в биологических системах.

5. Критерии качества применения диагностических правил.
6. Основы анализа динамики заболеваний в регионе.
7. Выделение временных трендов в биосистемах.
8. Энтропийный анализ ДНК.
9. Применение теории графов при анализе биомедицинских систем.
10. Основы дискриминантного анализа.
11. Показатели системной соорганизации биологических подсистем.
12. Особенности корреляционного анализа в медико-биологических исследованиях.
13. Метод главных компонент.
14. Основные понятия хемоинформатики.
15. Анализ генетических последовательностей.
16. Основы геномной биогенетики (математические методы компьютерного анализа сравнительной геномики).
17. Статистическая оценка динамики экологической ситуации.
18. Приборы и методы для оценки функционального состояния организма.
19. Основы вычислительной эволюционной биологии.

### **1.5.2 Вопросы в закрытой форме**

*Формируются в виде компьютерного теста на основе вопросов открытого и закрытого типа, ситуационных задач, приведенных в разделе 2.*

#### **Критерии оценивания:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - 1 балл, не выполнено - 0 баллов. Затем осуществляется подсчет процента правильных ответов.

Применяется следующая шкала перевода процентов в оценку по 5-балльной шкале:

- 85% – соответствуют оценке «отлично»;
- 65-84% – оценке «хорошо»;
- 45-64% – оценке «удовлетворительно»;
- <45% – оценке «неудовлетворительно».

## **2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **1 Вопросы в закрытой форме:**

1.1 Многомерное моделирование – это

- 1) метод моделирования и визуализации данных как множества числовых или лингвистических показателей, или параметров (measures), которые описывают общие аспекты деятельности организации.
- 2) набор связанных элементов данных, содержащих метрики и описательные данные. Каждый факт обычно представляет элемент данных, численно описывающий деятельность организации, бизнес-операцию или событие, которое может быть использовано для анализа деятельности организации или бизнес-процессов.
- 3) описание характеристики реального объекта предметной области.
- 4) интерпретация факта с некоторой точки зрения в реальном мире. Обычно измерения представляются как оси многомерного пространства, точками которого являются связанные с ними факты. Измерения задаются перечислением своих элементов (members). Элемент измерения (dimensional member) – уникальное имя или идентификатор (лингвистическая переменная), используемая для определения позиции элемента.

1.2 Таблица фактов без метрик – это

- 1) таблица фактов, которая не содержит числовых параметров или метрик.





10

- 3) соотнесение объектов или явлений на основе анализа их характеристик, представляющих образы этих объектов, с одним из нескольких, заранее определенных классов
- 4) некоторое структурированное приближенное описание (эскиз) изучаемого объекта, явления или процесса

1.9  $V_k$  – это...

- 1) окрестность точки  $x(S)$  в признаковом пространстве
- 2) снижение эффективности при малых объемах выборки и высокой размерности признакового пространства
- 3) обычно вероятностное распределение неизвестно
- 4) условная вероятность принадлежности объекта  $S$  (образ  $x$ ) классам  $K_1, \dots, K_l$

1.10  $P(K_i|x)$  – это....

- 1) условная вероятность принадлежности объекта  $S$  (образ  $x$ ) классам  $K_1, \dots, K_l$
- 2) окрестность точки  $x(S)$  в признаковом пространстве
- 3) снижение эффективности при малых объемах выборки и высокой размерности признакового пространства
- 4) обычно вероятностное распределение неизвестно

1.11 Что означает  $M$  Байесовском информационном критерии?

- 1) число параметров
- 2) число точек в данных
- 3) параметр кластера

1.12 Что означает  $N$  Байесовском информационном критерии?

- 1) число параметров
- 2) число точек в данных
- 3) параметр кластера

1.13 Доказательная медицина – это...

- 1) Это раздел медицины, новая технология сбора, анализа, синтеза и использования медицинской информации, доказанных сведений позволяющей принимать оптимальные клинические решения по отношению к больному.
- 2) Это наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов.
- 3) Это наука, изучающая биологические, социальные и психологические аспекты старения человека, его причины и способы борьбы с ним.
- 4) Это раздел медицинской науки, изучающий болезненные процессы и состояния в живом организме.

1.14 Сколько было этапов развития информационных технологий?

- 1) 4
- 2) 2
- 3) 7
- 4) 1

1.15 Через какие три стадии проходят задачи, решаемые методами машинного обучения?

- 1) представление; оценка; оптимизация
- 2) представление; оценка; конструирование
- 3) кластеризация; оценка; оптимизация
- 4) кластеризация; конструирование; оптимизация

1.16 Биологический нейрон – это...

- 1) базовая структурно-функциональная единица нервной системы.
- 2) самые многочисленные клетки крови, содержащие гемоглобин.

- 3) клетки крови, основная функция которых – бороться с инфекционными агентами.
- 4) клетки в организме животных, способные к активному захвату и перевариванию бактерий, остатков погибших клеток и других чужеродных или токсичных для организма частиц.

1.17 Первый нейрокомпьютер носил название:

- 1) «Марк-1»
- 2) «Марк-4»
- 3) «Заря-1»

1.18 Иммунный ответ - это

1. Способы обнаружения и удаления чужеродных агентов
2. Способы обнаружения чужеродных агентов
3. Распознавание множества разных возбудителей

1.19 Аффинность – это

1. характеристика, количественно описывающая силу взаимодействия антигена и антитела в растворе.
2. вызывающие специфические реакции организма молекулы, воспринимаемые, как чужеродные агенты.
3. Клетки иммунной системы, на которые возложены ключевые функции по осуществлению приобретённого иммунитета

1.20 РСМ расшифровывается как?

- 1) Импульсная кодовая модуляция
- 2) Дифференцированная импульсная кодовая модуляция
- 3) Адаптивная дифференцированная импульсная кодовая модуляция

1.21 Python – это

- 1) Языки программирования с нейросетевыми библиотеками
- 2) Пакеты для моделирования:
- 3) Обучающая программа

1.22 Адаптация – это...

- 1) это процесс изменения параметров и структуры системы, а управляющих воздействий на основе текущей информации с целью достижения определенного состояния системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы.
- 2) это процесс, в результате которого система постепенно приобретает способность отвечать нужными реакциями на определенные совокупности внешних воздействий, а адаптация — это подстройка параметров и структуры системы с целью достижения требуемого качества управления в условиях непрерывных изменений внешних условий.
- 3) наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов.
- 4) раздел медицинской науки, изучающий болезненные процессы и состояния в живом организме.

1.23 Обучение — это...

- 1) процесс, в результате которого система постепенно приобретает способность отвечать нужными реакциями на определенные совокупности внешних воздействий, а адаптация — это подстройка параметров и структуры системы с целью достижения требуемого качества управления в условиях непрерывных изменений внешних условий.
- 2) это процесс изменения параметров и структуры системы, а возможно, и управляющих воздействий на основе текущей информации с целью достижения определенного состояния системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы.

12

- 3) раздел медицинской науки, изучающий болезненные процессы и состояния в живом организме.
- 4) наука о строении, развитии и жизнедеятельности тканей животных организмов.

1.24 Что из ниже перечисленного генерирует белый шум?

- 1) Uniform White Noise VI
- 2) Sine Pattern VI
- 3) Butterworth Filter VI

1.25 Нарушения целостности сигнального созвездия – это

- 1) любое отличие сигнального созвездия реального модулированного сигнала от его канонического вида.
- 2) Изучение методов формирования и свойств сигнала EDGE
- 3) Изучение методов формирования и свойств сигнала EDGE

1.26 На сколько сместится отсчёт если высота буквы выросла на  $\Delta h$ ?

- 1)  $\Delta h/2$
- 2)  $\Delta h/4$
- 3)  $\Delta h$
- 4)  $2*\Delta h$

1.27 Deviation – это ...

- 1) эмпирический параметр, характеризующий меру соответствия нового образца калибровочной модели
- 2) эмпирический параметр, характеризующий меру соответствия постоянный данных
- 3) эмпирический параметр, характеризующий возможность выявления образцов
- 4) эмпирический параметр, характеризующий количество несоответствующих данных

1.28 Как называется модель, в которую факторы входят в виде произведения?

- 1) мультипликативная модель
- 2) аддитивная модель
- 3) кратная модель
- 4) смешанная модель

1.29 Как называется модель, применяющаяся тогда, когда результирующий показатель получают делением одного факторного показателя на величину другого?

- 1) кратная модель
- 2) смешанная модель
- 3) аддитивная модель
- 4) мультипликативная модель

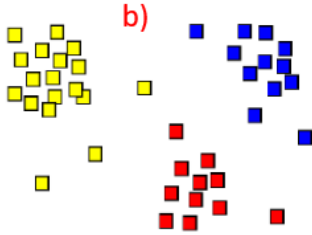
1.30 Описание характеристики реального объекта предметной области – это:

- А) Факт
- Б) Атрибут
- В) Измерение
- Г) Параметр

1.31 К какой категории относится таблица, в которой собирают факты, фиксирующие текущее состояние определенного направления бизнеса?

- А) Транзакционная таблица фактов
- Б) Таблица фактов периодических моментальных снимков
- В) Таблица фактов кумулятивных моментальных снимков
- Г) Таблица измерений

1.32 К какому методу кластеризации относится данный пример?



- А) Иерархическая
- Б) Плоская
- В) Точная
- Г) Неточная

1.33 Что это за метрика?  $\rho(x, x') = \sum_i^n (x_i - x'_i)^2$

- А) Расстояние Евклида
- Б) Квадрат расстояния Евклида
- В) Расстояние Чебышева
- Г) Манхэттенское расстояние

1.34 Какой буквой обозначается расстояние Махалонобиса?

- А) D
- Б) k
- В) n
- Г) E

1.35 Нулевую гипотезу при отсутствии различий не отвергают при

- А)  $U^2 \leq \chi^2$
- Б)  $U^2 \geq \chi^2$
- В)  $U^2 = \chi^2$
- Г)  $U^2 < \chi^2$

1.36 Верны ли следующие суждения?

- 1) Задачи, решаемые в процессе создания систем распознавания, инвариантны относительно предметной области
- 2) Каждая система распознавания индивидуальна и предназначается только для одного вполне конкретного вида объектов или явлений

- А) Верно только первое суждение
- Б) Верно только второе суждение
- В) Верны оба суждения
- Г) Оба суждения неверны

1.37 Деление СР на логические, аналитические, статистические, сравнение с образцом, нейронные сети – это классификация...

- А) С учётом фактора «обучение»
- Б) С учётом особенностей представления и обработки данных
- В) С учётом характеристик процесса распознавания

1.38 Снижение эффективности при малых объемах выборки и высокой размерности признакового пространства происходит в методе...

- А) k-ближайших соседей
- Б) Комитетов
- В) Потенциальных функций

1.39 В какой модели используется система с бесконечным числом столов?

- А) Модель китайского ресторана
- Б) Модель индийского буфета
- В) Модель Дирихле
- Г) Модель индийского ресторана

1.40 Что в теореме Байеса обозначается как  $p(\theta)$ ?

- А) Априорная вероятность
- Б) Правдоподобие
- В) Апостериорная вероятность
- Г) Вероятность данных

1.41 Тест на болезнь имеет вероятность успеха 89%. Всего болезнь имеется у 4% респондентов. Некий человек получил позитивный результат теста (тест говорит, что он болен). С какой вероятностью он действительно болен?

- А) 25%
- Б) 4%
- В) 35%
- Г) 89%

1.42 Дает ли ДМ ответы на следующие вопросы?

- 1) Как определить причины заболеваний?
- 2) Как определить наиболее вероятное течение заболевания, и какие наиболее вероятные его осложнения?

- А) Дает ответы на оба вопроса
- Б) Дает ответ только на первый вопрос
- В) Дает ответ только на второй вопрос
- Г) Не дает ответы ни на один вопрос

1.43 Кем был разработан первый цифровой сумматор?

- А) Леонардо да Винчи
- Б) Вильгельмом Шиккардом
- В) Блезом Паскалем
- Г) Вильгельмом Лейбницем

1.44 Какая школа познания вдохновляется данными о том, как работает мозг?

- А) Символисты
- Б) Коннекционисты
- В) Байесианцы
- Г) Аналогисты

1.45 Верны ли следующие суждения?

- 1) Одним из свойств успешно обученных ИНС является способность к обобщению
- 2) Нейронная сеть не способна к абстрагированию

- А) Верны оба суждения
- Б) Верно только первое суждение
- В) Верно только второе суждение
- Г) Оба суждения неверны

1.46 Как расшифровывается ИНС?

- А) Идеальная нервная система

- Б) Искусственная нейронная сеть
- В) Информационная навигационная система
- Г) Искусственная нервная система

1.487 Как называют вызывающие специфические реакции организма молекулы, воспринимаемые как чужеродные объекты?

- А) Антигены
- Б) Лимфоциты
- В) Фагоциты
- Г) Включения

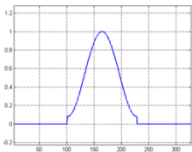
1.48 Аффинность представляет собой число из отрезка

- А) [0, 1]
- Б) [0, 100]
- В) [0, ∞]
- Г) [-∞, ∞]

1.49 Какая частота дискретизации использована в телефонии?

- А) 8 кГц
- Б) 16 кГц
- В) 10 кГц
- Г) 1 кГц

1.50 Как называется окно, изображенное на рисунке?



- А) Блэкмана
- Б) Хэмминга
- В) Ханна
- Г) Чебышева

1.51 Что обозначает  $\eta$  в этой формуле?

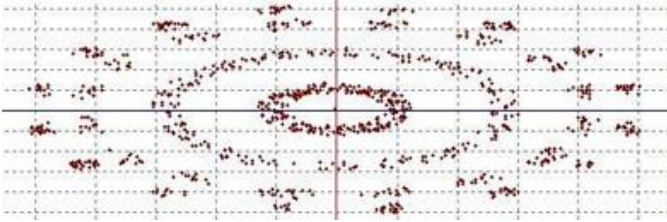
$$\Delta w_{kj} = \eta \delta_k g_k$$

- А) Параметр скорости обучения
- Б) Коррекция
- В) Целевой вектор
- Г) Сигнал ошибки

1.52 Процесс изменения параметров и структуры системы, а возможно, и управляющих воздействий на основе текущей информации с целью достижения определенного состояния системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы называют

- А) Адаптацией
- Б) Обучением
- В) Ситуацией
- Г) Формализацией

1.53 Как называется графическое представление сигнала, представленное на рисунке?



- А) Сигнальное созвездие
- Б) Векторная диаграмма
- В) Временное представление
- Г) Демодуляция сигнала

1.54 Что не соответствует медианному фильтру?

- А) Выбор окрестности
- Б) Сортировка
- В) Свертка с прямоугольным окном
- Г) Выбор значения из середины

1.55 Чему равен оптимальный размер шаблона, с которым делается сравнение изображения?

- А) 30 пикселей
- Б) 10 пикселей
- В) 100 пикселей
- Г) 20 пикселей

1.56 ПЛС1 модель строится для

- А) одного компонента
- Б) двух компонентов
- В) трех компонентов
- Г) нескольких компонентов

1.57 Какой метод калибровки является лучшим решением для большинства практических задач?

- А) MLR
- Б) PCR
- В) PLS
- Г) RMSEP

1.58 Какая факторная модель детерминированного анализа используется, когда результирующий показатель представляет собой произведение нескольких факторных показателей?

- А) Аддитивная модель
- Б) Мультипликативная модель
- В) Кратная модель
- Г) Смешанная модель

1.59 Какой способ детерминированного факторного анализа позволяет достигнуть полного разложения результирующего показателя по факторам и носит универсальный характер?

- А) Способ цепных подстановок
- Б) Способ абсолютных разниц
- В) Способ относительных (процентных) разниц
- Г) Интегральный метод

1.60 К преимуществам интегрального метода не относятся:

- А) Позволяет получить более точный результат
- Б) Соблюдается положение о независимости факторов
- В) Дает подход к решению задач разного вида независимо от количества элементов, входящих в модель факторной системы, и формы связи между ними.



Г) Используются готовые формулы для расчётов

1.61 Ковариационная матрица определяется по формуле:

А)  $\mathbf{A}\alpha_1 = \lambda\alpha_1 + 0$

Б)  $\mathbf{A} = \frac{1}{m} \mathbf{x}^T \mathbf{x}$

В)  $(\mathbf{A} - \lambda\mathbf{I})\mathbf{v}_0 = 0$

1.62 К основным возможностям и функциям программного комплекса, реализованным с применением динамически компокуемых библиотек (DLL), относятся:

- А) Анализ сигнала во временной области
- Б) Анализ сигналов в частотной области
- В) Оба варианта верны

1.63 Библиотека тестовых сигналов содержит:

- А) Опорные сигналы
- Б) Фильтрованные сигналы
- В) Нефильтрованные сигналы
- Г) Все варианты верны

1.64 В свёрточном слое происходит:

- А) Деление карты признаков на сегменты
- Б) Выполнение операций свертки по временным рядам предыдущего слоя с фильтрами
- В) Последовательное представление несколькими картами признаков

1.65 К пакетам для моделирования относятся:

- А) Deductor
- Б) MatLab
- В) Statistica
- Г) Все перечисленные варианты

1.66 С помощью критерий Хотеллинга для двух выборок проверяется:

- А) Критическое значение
- Б) Расстояние Махалонобиса
- В) Гипотеза о равенстве векторов средних значений многомерной величины

1.67 В чьём дневнике были обнаружены рисунки, которые оказались первым эскизным наброском суммирующей вычислительной машины:

- А) Блез Паскаль
- Б) Вильгельм Шиккард
- В) Леонардо да Винчи

1.68 Овладев принципами ДМ, врач научится:

- А) использовать данные, опубликованные в литературе, при решении частных клинических проблем и оценивать актуальность и достоверность этих данных
- Б) Понимать язык любых медицинских статей и перестанет зависеть от мнения малограмотных экспертов
- В) Всему перечисленному

1.69 Вопрос, на которые ДМ не дает ответы:

- А) Как определить причины заболеваний
- Б) Как часто и когда наблюдаются конкретные клинические симптомы при данном заболевании
- В) Как правильно пользоваться медицинским оборудованием
- Г) Как определить наиболее вероятное течение заболевания

1.70 Многомерная модель ориентирована в первую очередь на:

- А) выполнение случайного рода манипуляции
- Б) выполнение лёгких запросов в базе данных
- В) выполнение сложных запросов в базе данных

1.71 Метод потенциальных функций позволяет:

- А) Оценивать сходства объектов
- Б) Оценивать вес («важность») объектов обучающей выборки при решении задачи классификации
- В) Строить кусочно-линейную поверхность, безошибочно разделяющую объекты обучающей выборки для непротиворечивых таблиц обучения

1.72 Метод комитетов позволяет:

- А) Оценивать сходства объектов
- Б) Оценивать вес («важность») объектов обучающей выборки при решении задачи классификации
- В) Строить кусочно-линейную поверхность, безошибочно разделяющую объекты обучающей выборки для непротиворечивых таблиц обучения

1.73 К непараметрическим моделям относятся:

- А) Китайский ресторан
- Б) Индийский буфет
- В) Все варианты верны
- Г) Процесс Питмана-Йора

1.74 Сэмплирование по Гиббсу это:

- А) Алгоритм для генерации выборки совместного распределения множества случайных величин
- Б) Распределение вероятностей над вероятностными мерами
- В) Нет подходящих ответов

1.75 Data mining – это:

- А) процесс нетривиального извлечения новой, полезной и экстраполируемой информации из большого массива многомерных данных
- Б) поиск структуры данных
- В) оба варианта верны

1.76 Каких методов кластеризации не существует:

- А) точная/неточная
- Б) иерархическая/плоская
- В) все перечисленные варианты существуют

1.77 Исходными данными в data mining:

- А) текст компьютерной программы на каком-либо языке программирования
- Б) информация, необходимая для выполнения процесса
- В) совокупность численных векторов

1.78 Соотнесение объектов или явлений на основе анализа их характеристик, представляющих образы этих объектов, с одним из нескольких, заранее определенных классов,— это...

- А) Распознавание;
- Б) Образ;

## В) Система распознавания;

1.79 Процесс изменения параметров и структуры системы, а возможно, и управляющих воздействий на основе текущей информации с целью достижения определенного состояния системы при начальной неопределенности и изменяющихся условиях работы – это...

- a) Адаптация;
- b) Обучение;
- c) Самообучение;
- d) Генерация.

1.80 Укажите правильную последовательность прогнозирования методом главных компонент.

- 1) Уточняются главные компоненты.
- 2) Вычисляются показатели динамической системы.
- 3) Формируется учебная выборка, которая используется для вычисления матрицы весовых коэффициентов главных компонент и матрицы главных компонент.

1.81 В таблице измерений спустя продолжительный промежуток времени изменился некоторый атрибут, поэтому в ней была сделана новая запись с новым суррогатным ключом. Такая таблица относится к виду ..., и над ней был совершен ... тип действий.

- a) Медленно меняющееся измерение; 3;
- b) Медленно меняющееся измерение; 2;
- c) Быстро меняющееся измерение; 3;
- d) Медленно меняющееся измерение; 1.

1.82 Метод вычисления расстояний между кластерами, представленный на рисунке - это:

- a) Метод ближайшего соседа;
- b) Метод дальнего соседа;
- c) Метод попарных соединений;
- d) Центроидный метод.



1.83 Дополнить: "Доказательная медицина - это раздел медицины, новая технология сбора, анализа, синтеза и ... , доказанных сведений позволяющей принимать оптимальные клинические решения по отношению к больному."

- a) Использования медицинской информации;
- b) Освоения новых знаний;
- c) Распределения имеющихся данных;
- d) Выбора определенных методов.

1.84 Какому классу факторов соответствует описание: «Факт называется аддитивным ,если его имеет смысл использовать с любыми измерениями для выполнений операций суммирования с целью получения какого-либо значимого результата»?

- А)Полуаддитивные факторы
- Б)Аддитивные факторы
- В)Неаддитивные факторы
- Г)Числовые меры интенсивности?

1.85 К какому из предложенных видов таблиц соответствует описание: «В такой таблице факторов сохраняют факты ,которые фиксирую определенные события»?

- А)Таблица факторов кумулятивных моментальных снимков
- Б) Таблица факторов периодических моментальных снимков
- В)Транзакционная таблица факторов

1.86 Какой из вариантов ответов является лишним в базовом алгоритме классификации?

- А) Находим параметр ,по которому группа разделяется лучше всего  
 Б) Делим данные на 2 группы (листья)  
 В) Делим данные на 3 группы(листья)  
 Г) Внутри каждой группы снова находим параметр ,разделяющий группу лучше всего

## 2 Вопросы в открытой форме

Закончите предложение:

- 2.1 \_\_\_\_\_ аминокислотных или нуклеотидных последовательностей – это процесс сопоставления сравниваемых последовательностей для такого их взаиморасположения, при котором наблюдается максимальное количество совпадений аминокислотных остатков или нуклеотидов.
- 2.2 Различают 2 вида выравнивания: \_\_\_\_\_ (выравнивание двух последовательностей ДНК, РНК или белков) и \_\_\_\_\_ (выравнивание трех и более последовательностей).
- 2.3 \_\_\_\_\_ - совокупность информации, передаваемой живыми существами по наследству.
- 2.4 \_\_\_\_\_ – это наука, изучающая геном.
- 2.5 При экспрессии генов соответствующий участок ДНК \_\_\_\_\_, в результате чего создаётся молекула транспортной РНК (тРНК).
- 2.6 Генетический код - способ кодирования структуры белков при помощи последовательности \_\_\_\_\_.
- 2.7 В генетике под \_\_\_\_\_ понимаются участки белков или ДНК, имеющую сходную последовательность аминокислот или нуклеотидов.
- 2.8 Алгоритм \_\_\_\_\_ впервые был опубликован в 1970 году и позволяет определять степень сходства последовательностей, а также находить глобальное выравнивание.
- 2.9 \_\_\_\_\_ - операция, получающая по заданной последовательности число таким образом, чтобы одинаковым последовательностям соответствовали одинаковые числа, а разным, по возможности, разные.
- 2.10 \_\_\_\_\_ - определение, совпадают ли две заданные последовательности.
- 2.11 \_\_\_\_\_ диаграмма показывает взаимную связь между числовыми данными в некотором количестве рядов и представляет собой пару групп цифр или чисел в виде единственного ряда точек в координатах.
- 2.12 \_\_\_\_\_ позволяет на основе натуральных данных экспериментального наблюдения за изменениями значений характеризующих биообъект признаков сформировать определенное (конечное) множество группы показателей (например, латентных), определяющих корреляционную взаимосвязь между признаками.
- 2.13 \_\_\_\_\_ методы – методы, основанные на изучении спектров излучения, поглощения и рассеивания (не путать с Фурьеанализом временного ряда).
- 2.14 \_\_\_\_\_ модель временных рядов основывается на автокорреляции – т.е., на построении линейных (или нелинейных) структур с запаздыванием (зависящих от «прошлых» значений ряда с определенным временным шагом).
- 2.15 \_\_\_\_\_ метод позволяет с приемлемой (задаваемой) точностью определить, в каких пределах будет изменяться искомая величина и-или с какой вероятностью следует ожидать наступление определенного события (значения временного ряда).
- 2.16 \_\_\_\_\_ анализ — классификация признаков и объектов при отсутствии предварительных или экспертных данных о группировке информации;
- 2.17 \_\_\_\_\_ анализ — поиск и оценка взаимосвязей в таблице, сжатое описание табличных данных;
- 2.18 \_\_\_\_\_ анализ — метод обработки статистических данных, с помощью которого измеряется теснота связи между двумя или более переменными;
- 2.19 \_\_\_\_\_ анализ — многомерный статистический анализ признаков, установление внутренних взаимосвязей признаков;
- 2.20 \_\_\_\_\_ анализ — изучение изменений значений результирующего признака в зависимости от изменений признаков-факторов;

- 2.21 \_\_\_\_\_ анализ — изучение различия между двумя и более объектами по нескольким признакам одновременно.
- 2.22 \_\_\_\_\_ — числовая характеристика совместного распределения двух случайных величин, выражающая их взаимосвязь.
- 2.23 Интервал значений признака, рассчитанный для какого-то параметра по выборке и с определенной вероятностью включающий истинное значение называется \_\_\_\_\_
- 2.24 Признаки, значения которых представляют собой условные коды неизмеримых категорий называются \_\_\_\_\_
- 2.25 Признаки, значения которых отражают степень выраженности какой-либо характеристики объекта исследования называются \_\_\_\_\_
- 2.26 Мера описания взаимосвязи законов распределения количественных признаков называется \_\_\_\_\_
- 2.27 \_\_\_\_\_ - это раздел медицины, новая технология сбора, анализа, синтеза и использования медицинской информации, доказанных сведений позволяющей принимать оптимальные клинические решения по отношению к больному.
- 2.28 \_\_\_\_\_ переменные (независимые, экзогенные) описывают условия функционирования системы, часто поддаются регулированию.
- 2.29 \_\_\_\_\_ переменные (зависимые, эндогенные) описывают результат функционирования системы.
- 2.30 \_\_\_\_\_ переменные, отражающие влияние неучтенных факторов и случайных ошибок в измерениях.
- 2.31 \_\_\_\_\_ - это процедура, с помощью которой большое число переменных, относящихся к имеющимся наблюдениям, сводят к меньшему количеству независимых влияющих величин, называемых факторами.
- 2.32 \_\_\_\_\_ характеристика, количественно описывающая силу взаимодействия антигена и антитела в растворе.
- 2.33 \_\_\_\_\_ шкала основана на том, что таким характеристикам объектов, как, например, пол, профессия, регион проживания и др., которые невозможно измерить количественно, присваиваются числовые метки, классифицирующие объект по наличию или отсутствию определенного признака.
- 2.34 Пример \_\_\_\_\_ шкалы — система балльных оценок (школьные оценки, оценки качества продукции и т.д.).
- 2.35 Пример показателя, выраженного в \_\_\_\_\_ шкале, — объем продукции определенного вида в соответствующих единицах измерения (тонны, рубли).
- 2.36 С помощью \_\_\_\_\_ анализа изучаются взаимосвязи более чем двух переменных.
- 2.37 \_\_\_\_\_ регрессия помогает решить проблему использования более чем одной предикторной переменной.
- 2.38  $Y = a + bX$  — это формула \_\_\_\_\_ регрессии.
- 2.39  $Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$  - это формула \_\_\_\_\_ регрессии.
- 2.40 Коэффициент \_\_\_\_\_ — это доля дисперсии отклонений зависимой переменной от её среднего значения, объясняемая рассматриваемой моделью связи (объясняющими переменными).
- 2.41 Коэффициент \_\_\_\_\_ показывает, насколько в среднем величина одного признака  $Y$  изменяется при изменении на единицу меры другого, корреляционно связанного с  $Y$  признака  $X$ .
- 2.42 Метод \_\_\_\_\_ - математический (математико-статистический) прием, служащий для выравнивания динамических рядов, выявления формы корреляционной связи между случайными величинами и др.
- 2.43 Обобщенный метод наименьших квадратов применяется в случае автокорреляции \_\_\_\_\_
- 2.44 Структурной формой модели называется система \_\_\_\_\_ уравнений.

2.45 При \_\_\_\_\_ корреляционной связи, когда изменение одного какого-либо явления идет в том же направлении, что и другого (например: рост экономической обеспеченности и улучшение питания населения), коэффициент корреляции может принимать любое значение в пределах от 0 до +1.

2.46 В случае \_\_\_\_\_ корреляционной связи, когда изменение одного из изучаемых явлений сопровождается изменением другого в обратном направлении (например: снижение заболеваемости полиомиелитом по мере увеличения числа прививок против этой болезни), коэффициент корреляции выражается отрицательным числом и соответственно находится в пределах от 0 до (-1).

2.47 \_\_\_\_\_ моделирование – метод, обеспечивающий математическое выражение сочетанного влияния многих переменных.

2.48 \_\_\_\_\_ данные – признаки, которые могут иметь только два значения

### 3 Вопросы на установление последовательности

3.1 Установите последовательность кластерного анализа

- 1) Определение числа кластеров
- 2) Отбор и преобразование переменных для анализа
- 3) Выбор метода кластеризации
- 4) Выбор меры расстояния между объектами
- 5) Интерпретация и оценка достоверности кластеров

3.2 Установите последовательность регрессионного анализа

- 1) Интерпретация полученных результатов. Полученные результаты регрессионного анализа сравниваются с предварительными гипотезами. Оценивается корректность и правдоподобие полученных результатов.
- 2) Определение функции регрессии (заключается в расчете численных значений параметров уравнения регрессии)
- 3) Оценка точности регрессионного анализа.
- 4) Предсказание неизвестных значений зависимой переменной.
- 5) Формулировка гипотезы о форме связи (простая или множественная, линейная или нелинейная).
- 6) Определение зависимых и независимых (объясняющих) переменных.
- 7) Сбор статистических данных. Данные должны быть собраны для каждой из переменных, включенных в регрессионную модель.
- 8) Формулировка задачи. На этом этапе формируются предварительные гипотезы о зависимости исследуемых явлений.

3.3 Установите последовательность расчет коэффициента корреляции по методу Пирсона

- 1) расчет квадратов отклонений  $d_x^2$  и  $d_y^2$  и суммирование их произведений
- 2) оценка достоверности значения  $r_{xy}$  по специальной таблице
- 3) расчет средней арифметической для ряда  $x$  и ряда  $y$
- 4) суммирование произведений  $d_x$  и  $d_y$
- 5) нахождение отклонений  $d_x$  и  $d_y$  от средней арифметической этих рядов
- 6) расчет коэффициента по формуле

3.4 Установите последовательность этапов многомерного статистического анализа

- 1) Предварительный анализ исследуемой реальной системы. Результат: определение цели и задач исследования, выбор объектов и признаков, формы для сбора информации, оценка необходимого времени и трудозатрат на проведение исследования.

- 2) Составление детального плана сбора исходной статистической информации.
- 3) Сбор и контроль исходных статистических данных и их преобразование в электронную форму.
- 4) Первичная статистическая обработка данных.

3.5 Установите последовательность этапов расчета коэффициента ранговой корреляции Спирмена:

- 1) Сопоставить каждому из признаков их порядковый номер (ранг) по возрастанию (или убыванию).
- 2) Определить разности рангов каждой пары сопоставляемых значений.
- 3) Возвести в квадрат каждую разность и суммировать полученные результаты.
- 4) Вычислить коэффициент корреляции рангов по формуле

3.5 Установите последовательность расчета коэффициента корреляции методом квадратов:  
Оценка достоверности коэффициента корреляции.

- 1) Расчет средних  $M_x$  и  $M_y$  для рядов «х» и «у».
- 2) Расчет ошибки коэффициента корреляции по формуле:
- 3) Определение сумм  $d_x^2$ ,  $d_y^2$  и  $d_x \cdot d_y$ .
- 4) Определение направления и силы связи.
- 5) Вычисление произведения  $d_x \cdot d_y$
- 6) Вычисление отклонений каждой варианты ряда «х» и ряда «у» от их средних  $M_x$  и  $M_y$ .
- 7) Вычисление коэффициента корреляции по формуле:
- 8) Возведение отклонений  $d_x$  и  $d_y$  в квадрат.

#### 4 Вопросы на установление соответствия

4.1 Установите соответствие между видом корреляционной связи и значением

- 1) прямая сильная
- 2) прямая слабая
- 3) обратная слабая
- 4) обратная средней силы

- А. 0,2
- Б. 0,9
- В. -0,4
- Г. -0,12
- Д. 1,5
- Е. -1,1
- Ж. -2,4

4.2 Установите соответствие между видом корреляционной связи и значением

- 1) прямая сильная
- 2) прямая слабая
- 3) обратная слабая
- 4) обратная средней силы

- А. 0,95
- Б. -0,2
- В. -0,5
- Г. -0,9
- Д. 0,24
- Е. -1,0
- Ж. -1,1

4.3 Установите соответствие между коэффициентом и областью применения

- 1) корреляция
- 2)  $\chi^2$
- 3) регрессии

- А. Определение объема наблюдений для получения достоверных статистических показателей  
 Б. Выявление взаимодействия факторов, определение силы и направленности влияния одних факторов на другие  
 В. Оценка достоверности доверительных границ признака  
 Г. Оценка достоверности различий между двумя и более сравнительными группами  
 Д. Сравнение степени однородности исследуемых совокупностей

4.4 Установите соответствие между шкалой и ее характеристикой

- 1) номинальная (классификационная)
- 2) порядковая (ранговая)
- 3) количественная (метрическая)

А) предусматривает сопоставление интенсивности определяемого признака у изучаемых объектов (т.е. располагает их по признаку «больше—меньше», но без указания, насколько больше или насколько меньше).

Б) основана на том, что таким характеристикам объектов, как, например, пол, профессия, регион проживания и др., которые невозможно измерить количественно, присваиваются числовые метки, классифицирующие объект по наличию или отсутствию определенного признака.

В) подразделяются на два вида: интервальные и пропорциональные. С оценками в данной шкале можно производить различные действия: сложение, вычитание, умножение, деление.

4.5 Установите соответствие между методом многомерного анализа и видом зависимости

- 1) многомерный дисперсионный анализ
- 2) множественный регрессионный анализ
- 3) структурное моделирование

А)

$$\begin{array}{l} Y_1 = X_{11} + X_{12} + \dots + X_{1m} \\ Y_2 = X_{21} + X_{22} + \dots + X_{2m} \\ \dots \\ Y_k = X_{k1} + X_{k2} + \dots + X_{km} \end{array}$$

(количественная)      (количественные, неколичественные)

Б)

$$Y_1 = X_1 + X_2 + \dots + X_m$$

(количественная)      (количественные, неколичественные)

В)

$$Y_1 + Y_2 + \dots + Y_k = X_1 + X_2 + \dots + X_m$$

(количественные)      (неколичественные)

4.6 Установите соответствие между значением коэффициента корреляции прямой связи и теснотой связи по шкале Чеддока

- 1) слабая
- 2) умеренная
- 3) заметная



- 4) высокая
- 5) весьма высокая

- А) 0,1-0,3
- Б) 0,5-0,7
- В) 0,9-1
- Г) 0,3-0,5
- Д) 0,7-0,9

4,7 Установите соответствие между значением коэффициента корреляции связи и теснотой связи по шкале Чеддока

- 1) слабая прямая связь
- 2) заметная обратная связь
- 3) весьма высокая прямая связь
- 4) слабая обратная связь

- А) 0,1-0,3
- Б) 0,5-0,7
- В) -0,7- (-0,5)
- Г) -0,3-(-0,1)

**Шкала оценивания результатов тестирования:** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной	Оценка по 5-балльной шкале
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания результатов тестирования:**

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено - **2 балла**, не выполнено - **0 баллов**.

## 2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

### Компетентностно-ориентированная задача № 1

После исследования хромосомы определен некоторый двоичный код. Чему равно количество повторяющихся пар символов в следующем фрагменте кода: "11011101111011100100"?

**Компетентностно-ориентированная задача № 2**

При кодировании фрагмента хромосомы был получен следующий десятичный код: "762053". Чему равна его двоичная интерпретация, если известно, что возможная максимальная цифра в первом коде "7"?

**Компетентностно-ориентированная задача № 3**

При исследовании двух фрагментов хромосом потребовалось определить коэффициент подобия между ними. Чему равно значение данного коэффициента при следующих кодах хромосом: хромосома А - "11101001011101010101", хромосома Б - "11010111101110101011". (Под коэффициентом подобия будем понимать отношение сумм длин совпадающих участков к общей длине фрагмента.)

**Компетентностно-ориентированная задача № 4**

Вероятность того, что функциональная система находится в определенном состоянии, равна 0,25. Чему равно количество информации об этом (согласно формуле Шеннона)?

**Компетентностно-ориентированная задача № 5**

При проверке качества работы полученного классификационного правила таксономического определения биообъекта было достигнуто: истинно-положительный результат получен в 20 случаях, ложно отрицательный результат в 10 случаях. Определите значение диагностической чувствительности.

**Компетентностно-ориентированная задача № 6**

При идентификации отцовства анализировался участок ДНК с условным кодом "1,2,3,1,3". У мужчины "А" аналогичный фрагмент имел код "1,3,2,2,1", у мужчины "Б" - код "1,4,4,3,1". Кто вероятнее всего является отцом ребенка?

**Компетентностно-ориентированная задача № 7**

При идентификации отцовства анализировался участок ДНК с условным кодом "abcac". У мужчины "А" аналогичный фрагмент имел код "acbba", у мужчины "Б" - код "aeesa". Кто вероятнее всего является отцом ребенка?

**Компетентностно-ориентированная задача № 8**

Тест на болезнь имеет вероятность успеха 89%. Всего болезнь имеется у 4% респондентов. Некий человек получил позитивный результат теста (тест говорит, что он болен). С какой вероятностью он действительно болен?

**Компетентностно-ориентированная задача № 9**

В процессе мониторинга за биообъектом по признакам X и Y были зафиксированы следующие значения:  $X = \{0, 1, 2, 4, 0, 5, 3, 4, 0\}$   $Y = \{2, 3, 4, 6, 1, 7, 5, 6, 2\}$ . Найдите параметры уравнения линейной регрессии (с точностью до целых).

**Компетентностно-ориентированная задача № 10**

После проведения летней оздоровительной кампании уровень гемоглобина крови (г/л) детей, отдохавших в санаториях Черноморского побережья, составил 144, 148, 151, 147, 134, 135, 129, 131, 140, 136 (10 детей основной группы). Аналогичные показатели были у детей, отдохавших в Санкт-Петербурге: 128, 130, 126, 132, 125, 138, 150, 125 (8 детей контрольной группы). Достоверно ли различие показателей в основной и контрольной группах?

**Компетентностно-ориентированная задача № 11**

Частота сердечных сокращений после физической нагрузки у 4 спортсменов-разрядников составляла 72, 74, 78, 90, а у 6 физкультурников – 86, 94, 110, 115, 120, 124 уд/мин. Спрашивается, можно ли по такому небольшому числу наблюдений сделать вывод о существенных различиях в частоте сердечных сокращений у этих двух групп лиц.

**Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи;** в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения - 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи - 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
100-85	отлично
84-70	хорошо
69-50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

**Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи** (нижеследующие критерии оценки являются примерными и могут корректироваться):

**6-5 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); Компетентностно-ориентированная задача № решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

**4-3 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; Компетентностно-ориентированная задача № решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

**2-1 балла** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

**0 баллов** выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или). Компетентностно-ориентированная задача № не решена.

## ПРИМЕР БИЛЕТА БЛАНКОВОГО ТЕСТИРОВАНИЯ (экзамен)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет фундаментальной и прикладной информатики  
Направление подготовки (специальность) 30.05.03 Медицинская кибернетика  
Учебный предмет, курс, дисциплина (модуль)  
Многомерные методы анализа медицинских процессов и систем

### Экзаменационный билет № 1

**Выберите вариант ответа:**

1. Биоинформатика не исследует хромосомы?  
А) Да Б) Нет
2. С точки зрения достижения необходимой информативности любое исследование характеризуется  
А) внутренней обоснованностью (достоверность) В)внешней обоснованностью, применимостью (обобщаемостью)  
Б) внутренней обоснованностью (достоверность) и внешней обоснованностью, применимостью (обобщаемость)
3. Количественная радиобиология анализирует зависимость ....  
А) "доза - эффект" Б) "масса - время" В)"время - объем"
4. Впервые компьютеры были применены для анализа биологических объектов и процессов в ...  
А) 1950 году Б) 1960 году В)1970 году Г)2000 году
5. Автокорреляционный анализ кардиограммы позволяет выявить:  
А) размер Б)объем В) аритмию Г)массу
6. Ко второму этапу планирования исследования относится  
А) определение типа исследования Б) определение объемов выборок В)обеспечение достоверности результатов  
Г)выбор математического аппарата
7. Признаки, значения которых отражают степень выраженности какой-либо характеристики объекта исследования называются  
А) порядковыми Б) номинальными В)дискретными Г)непрерывными
8. Программа регрессий и скользящих нормативов позволяет  
А) распределенными между различными пользователями Б)уменьшить трудоемкость диагностических игр В) проводить дисперсионный анализ Г) искать связи переменных для разнообразных численных массивов
9. Укажите, когда не рекомендуется применять линейный регрессионный анализ.  
А) при количестве узлов интерполяции менее 6 Б) при количестве узлов интерполяции более 6  
В) при независимости значений функции отклика друг от друга Г)при количественной метрике признаков
10. Метод главных компонент не осуществляется  
А) прямыми Б)плоскостями В) окружностями
11. Кластеризация биообъектов не осуществляется методом  
А) потенциалов Б)ближайшего соседа В) наименьших квадратов Г)дальнего соседа
12. Программа АСТ (Artemis Comparison) предназначена для ...  
А) геномного анализа Б) анализа популяционно-генетических данных  
В) поиска родственных последовательностей в базе данных нуклеотидных и аминокислотных последовательностей
13. Диагностическая эффективность - это  
А) среднее между диагностической чувствительностью и диагностической специфичностью Б) доля лиц с положительным результатом теста среди лиц с изучаемым заболеванием В)доля лиц с

отрицательным результатом теста среди лиц без изучаемого заболевания Г) вероятность наличия заболевания при положительном результате теста

Д) вероятность отсутствия заболевания при отрицательном результате теста

14. Основное положение молекулярной биологии - правило реализации генетической информации:

А) информация передается от белка к нуклеиновым кислотам Б) информация передается от нуклеиновых кислот к белку В) информация не передается от нуклеиновых кислот к белку

Г) информация передается от рибосом к белку

15. Структура клинических испытаний Зелена – это ....

16. К климатическим информационным источникам относятся:

17. Функциональная система при реализации целевой функции использует принцип ....

18. **Компетентностно-ориентированная задача (задание)** (6 баллов).

В процессе мониторинга за биообъектом по признакам X и Y были зафиксированы следующие значения:  $X=\{0,1,2,4,0,5,3,4,0\}$   $Y=\{2,3,4,6,1,7,5,6,2\}$ . Найдите параметры уравнения линейной регрессии (с точностью до целых).

Примечание: правильные ответы по вопросам 1-8 оцениваются 1 баллом, 9-11 – 2 баллами, 12-15 – 3 баллами, 16-17 – 4 баллами, задача (18 вопрос) – 2 баллами.

Экзаменатор

\_\_\_\_\_ Артеменко М.В.

(фамилия, инициалы)

## ПРИМЕР БИЛЕТА КОМПЬЮТЕРНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ (экзамен)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ЮГО-ЗАПАДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет фундаментальной и прикладной информатики

Направление подготовки (специальность) 30.05.03 Медицинская кибернетика

Учебный предмет, курс, дисциплина (модуль)

Многомерные методы анализа медицинских процессов и систем

### Экзаменационный билет № 1

1-30. Компьютерное тестирование.

31. Компетентностно-ориентированная задача (задание) (до 6 баллов).

При идентификации отцовства анализировался участок ДНК с условным кодом "1,2,3,1,3". У мужчины "А" аналогичный фрагмент имел код "1,3,2,2,1", у мужчины "Б" - код "1,4,4,3,1". Кто вероятнее всего является отцом ребенка?

Экзаменатор

\_\_\_\_\_ Артеменко М.В.  
(фамилия, инициалы)