

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна  
Должность: Исполнительный директор  
Дата подписания: 12.06.2025 16:59:56  
Уникальный программный ключ:  
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»**

Рассмотрено и одобрено на заседании  
Ученого совета  
Протокол № 23/2 от 23 августа 2023 г.

**УТВЕРЖЕНО**  
Проректор по учебно - воспитательной  
работе и качеству образования  
  
Ю.И.Паничкин  
Личная подпись инициалы, фамилия  
«23» августа 2023 года

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

*по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»*

Направление подготовки / специальность 38.03.02 Менеджмент

Квалификация выпускника Бакалавр

Направленность (профиль) / специализация «Международный менеджмент»

Для оценки сформированности компетенции:

**ОПК-2 «Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем»**

ИОПК-2.1. Знает методы разработки оригинальных алгоритмов и программных продуктов с использованием современных технологий.

ИОПК-2.2. Умеет выбирать современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.

ИОПК-2.3. владеет навыками использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

### Закрытые задания на установление соответствия

Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и установите соответствие

#### Общепрофессиональная компетенция ОПК-2

Индикатор: ИОПК-2.1

**Время на ответ: 2 мин.**

**Задание 1:** Установите соответствие между классами задач ИИ и типичными методами их:

| Класс задачи                     | Метод                                    |
|----------------------------------|------------------------------------------|
| 1. Классификация изображений     | A. Сверточная нейронная сеть (CNN)       |
| 2. Поиск в огромном графе        | B. Алгоритм A* с эвристикой              |
| 3. Планирование действий робота  | C. Алгоритм STRIPS / Graphplan           |
| 4. Предиктивная аналитика продаж | D. Градиентный бустинг решающих деревьев |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

Индикатор: ИОПК-2.1

**Время на ответ: 3 мин.**

**Задание 2:** Соотнесите этапы истории ИИ и их характерные технологические достижения:

| Этап                            | Достижение                                                |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. «Зима ИИ» 1970-х             | A. Расцвет экспертных систем (Mycin, XCON)                |
| 2. «Золотой век ЭС» 1980-х      | B. Провал символических методов и снижение финансирования |
| 3. «Эра big data» 2010-е        | C. Прорыв deep-learning (AlexNet, GPT)                    |
| 4. «Ранний оптимизм» 1950- 60-е | D. Первая программа-теоремщик (Logic Theorist)            |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

Индикатор: ИОПК-2.1

**Время на ответ: 2 мин.**

**Задание 3:** Установите соответствие между форматами логического вывода и их преимуществами:

| Формат                  | Преимущество                                              |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1. Datalog              | A. Гарантированная конечность вывода (стратификация)      |
| 2. OWL-DL               | B. Поддержка дескрипционных онтологий и reasoner'ов       |
| 3. Пролог (Horn-клаузы) | C. Нотация близка к естественному языку; backtracking     |
| 4. SAT-CNF              | D. Полный инструментарий SAT-солверов для NP-полных задач |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

**Индикатор:** ИОПК-2.1

**Время на ответ:** 3 мин.

**Задание 4:** Соотнесите схемы разрешения конфликтов в движке правил и их характеристики:

| <b>Схема</b>                        | <b>Характеристика</b>                                   |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| 1. LEX                              | A. Приоритет правила с самой последней активацией       |
| 2. MEA (метод наиболее конкретного) | B. Выбирает правило с наибольшим числом условий         |
| 3. FIFO                             | C. Первым срабатывает правило, попавшее в список раньше |
| 4. LIFO                             | D. Срабатывает последнее добавленное правило            |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

**Индикатор** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 2 мин.

**Задание 5:** Установите соответствие между типами отношений в семантической сети и примером:

| <b>Отношение</b>        | <b>Пример</b>                                    |
|-------------------------|--------------------------------------------------|
| 1. is-a (классификация) | A. «Воробей – это птица»                         |
| 2. part-of              | B. «Колесо – часть автомобиля»                   |
| 3. instance-of          | C. «Тесла Model 3 – экземпляр класса Автомобиль» |
| 4. causes               | D. «Дождь вызывает мокрый асфальт»               |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 3 мин.

**Задание 6:** Соотнесите вид процедур-демонов в фреймах и момент их активации:

| <b>Демон</b>         | <b>Момент активации</b>               |
|----------------------|---------------------------------------|
| 1. if-needed         | A. При обращении к слоту без значения |
| 2. if-added          | B. После присвоения значения слоту    |
| 3. if-removed        | C. После удаления значения из слота   |
| 4. default-procedure | D. При создании экземпляра фрейма     |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 2 мин.

**Задание 7:** Соотнесите операторы Пролога и их назначение:

| Оператор | Назначение                                    |
|----------|-----------------------------------------------|
| 1. :-    | A. Правило (Head :- Body)                     |
| 2. ,     | B. Конъюнкция условий                         |
| 3. ;     | C. Дизъюнкция условий (или)                   |
| 4. \+    | D. Отрицание как ошибка (negation-as-failure) |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

**Индикатор:** ИОПК-2.1

**Время на ответ:** 2 мин.

**Задание 8:** Установите соответствие между требованиями к эвристике и их определением:

| Требование                        | Определение                                                        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. Допустимость (admissible)      | A. $h(n) \leq h^*(n)$ для всех узлов                               |
| 2. Консистентность (monotonicity) | B. $h(n) \leq c(n, n') + h(n')$                                    |
| 3. Информативность                | C. Чем выше $h(n)$ , тем меньше разветвление                       |
| 4. Доминирование                  | D. Если $h_1(n) \geq h_2(n) \forall n$ , то $h_1$ доминирует $h_2$ |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 3 мин.

**Задание 9:** Соотнесите методы борьбы с переобучением и конкретные приёмы:

| Метод                 | Приём                                     |
|-----------------------|-------------------------------------------|
| 1. Регуляризация      | A. L2-penalty в логистической регрессии   |
| 2. Ограничение модели | B. Глубина дерева $\leq \max\_depth$      |
| 3. Увеличение данных  | C. Augmentation изображений (flip/rotate) |
| 4. Энсемблирование    | D. Bagging (Random Forest)                |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

|          |          |          |          |
|----------|----------|----------|----------|
| <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> |
|          |          |          |          |

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 2 мин.

**Задание 10:** Установите соответствие между типами ошибок ЭС и методами их поиска:

| Ошибка                     | Метод поиска                               |
|----------------------------|--------------------------------------------|
| 1. Логический цикл         | А. Анализ графа зависимостей правил        |
| 2. Конфликт правил         | В. Просмотр conflict-set в трассировке     |
| 3. Недостижимый факт       | С. Формальный «обратный» вывод (goal tree) |
| 4. Избыточное срабатывание | Д. Лог длинных журналов firing-pattern     |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|   |   |   |   |

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 3 мин.

**Задание 11:** Соотнесите характеристики задачи и наиболее подходящий тип оболочки:

| Характеристика                          | Оболочка                                |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Диагностика с неопределённостью      | А. Байесовская сеть (Netica, Bayes Box) |
| 2. Геометрическое планирование движения | В. Планировщик (PDDL)                   |
| 3. Объяснимое консультирование          | С. Правилловая оболочка (CLIPS, Jess)   |
| 4. Быстрая прототипизация on-device     | Д. Лёгкая rule-engine (Drools-Fusion)   |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|   |   |   |   |

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 2 мин.

**Задание 12:** Соотнесите алгоритмы кластеризации и их сильные стороны:

| Алгоритм            | Сильная сторона                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| 1. k-Means          | А. Простота и скорость $O(nk)$                  |
| 2. DBSCAN           | В. Нахождение кластеров произвольной формы, шум |
| 3. Agglomerative    | С. Дендограмма, не требует k                    |
| 4. Gaussian Mixture | Д. Вероятностное отнесение объектов             |

Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|   |   |   |   |

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 2 мин.

**Задание 13:** Установите соответствие между типами наследования и примером:

| Тип              | Пример                                                            |
|------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 1. Множественное | А. «Кетчуп» наследует свойства «Соус» и «Приправа»                |
| 2. Исключающее   | В. У узла «Пингвин» запрещено наследовать свойство «летать»       |
| 3. Условное      | С. «Военный самолёт» наследует «вооружение», если класс = fighter |
| 4. Стандартное   | Д. «Собака» наследует от «Млекопитающее»                          |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 3 мин.

**Задание 14:** Установите соответствие между опциями backtracking и эффектом:

| Опция        | Эффект                                      |
|--------------|---------------------------------------------|
| 1. Cut (!)   | A. Отсечение альтернатив после точки        |
| 2. Fail      | B. Принудительная неудача и откат           |
| 3. Green-cut | C. Безопасное отсечение для оптимизации     |
| 4. Red-cut   | D. Отсечение, меняющее логическую семантику |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**Индикатор:** ИОПК-2.1

**Время на ответ:** 2 мин.

**Задание 15:**

**Вопрос:** Соотнесите виды нормализации и их цель:

| Вид                            | Цель                                        |
|--------------------------------|---------------------------------------------|
| 1. Расщепление сложных условий | A. Уменьшить число литералов в левом списке |
| 2. Приведение к Horn-форме     | B. Обеспечить линейный резольвер            |
| 3. Удаление дубликатов         | C. Исключить одинаковые правила             |
| 4. Устранение циклов           | D. Гарантировать конечность выводов         |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**Индикатор:** ИОПК-2.1

**Время на ответ:** 2 мин.

**Задание 16:** Установите соответствие между символами Prolog-консоли и их функцией:

| Символ    | Функция                           |
|-----------|-----------------------------------|
| 1. ?-     | A. Начало запроса                 |
| 2. .      | B. Завершение утверждения/запроса |
| 3. ;      | C. Запрос альтернативного решения |
| 4. Ctrl+C | D. Прерывание вычисления          |

**Запишите выбранные буквы под соответствующими цифрами:**

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

### Ключи к заданиям

| Номер вопроса | Правильный вариант ответа                                            |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|
| 1             | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 2             | $1 \rightarrow B, 2 \rightarrow A, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 3             | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 4             | $1 \rightarrow B, 2 \rightarrow A, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 5             | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 6             | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 7             | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 8             | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 9             | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 10            | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 11            | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 12            | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 13            | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 14            | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 15            | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |
| 16            | $1 \rightarrow A, 2 \rightarrow B, 3 \rightarrow C, 4 \rightarrow D$ |

### Закрытые задания на установление последовательности

**Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и установите последовательность**

### Общепрофессиональная компетенция ОПК-2

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 1:** Определите последовательность шагов прямого (forward) вывода в продукционной ЭС:

- А) Проверка правил на срабатывание (matching).
- В) Разрешение конфликтов (conflict set).
- С) Активация выбранного правила.
- Д) Запись новых фактов в рабочую память.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 2:** Расставьте этапы Knowledge Engineering при создании ЭС:

- А) Извлечение знаний (knowledge acquisition).
- В) Формализация и моделирование правил.
- С) Реализация движка и интерфейса.
- Д) Верификация и валидация системы

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 3:** Определите порядок работы алгоритма резолюции для доказательства теоремы:

- А) Приведение базы знаний +  $\neg$ цели к КНФ.
- В) Унификация пары комплементарных литералов.
- С) Применение резолюции  $\rightarrow$  новая клаузула.
- Д) Получение пустой клаузулы ( $\perp$ ).

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 4:** Определите последовательность построения семантической сети предметной области:

- А) Выделение сущностей.
- В) Определение отношений между сущностями.
- С) Добавление атрибутов к узлам.
- Д) Проверка сети на избыточность и циклы.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 5:** Последовательно сформируйте фреймовую структуру для объекта «Автомобиль»:

- А) Базовый фрейм с обязательными слотами.
- В) Определение наследуемых слотов и default-значений.
- С) Назначение процедур-демонов (if-needed/if-added).
- Д) Создание экземпляров-подклассов.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 6:** Определите порядок хвостовой рекурсии для вычисления факториала:

- А) Инициализация аккумулятора «1».
- В) Проверка базового случая ( $N = 0$ ).
- С) Хвостовой вызов с  $N-1$ ,  $NewAcc = N \times Acc$ .
- Д) Возврат аккумулятора.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 7:** Упорядочьте шаги алгоритма  $A^*$ :

- A) Добавление стартовой вершины в open-list.
- B) Извлечение узла с минимальным  $f(n)$ .
- C) Расширение соседей и обновление их  $f(n)$ .
- D) Перемещение узла в closed-list.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 8:** Расставьте этапы машинного обучения от данных до продакшн:

- A) Сбор / разметка данных.
- B) Feature engineering + препроцессинг.
- C) Обучение и тюнинг модели.
- D) Валидация, деплой и мониторинг.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 9:** Определите правильный порядок отладки правил ЭС:

- A) Логирование срабатываний.
- B) Выявление конфликтующих правил.
- C) Просмотр цепочки объяснения.
- D) Коррекция базы знаний.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 10:** Установите порядок создания базы фактов Prolog:

- A) Определение домена (сигнатуры предикатов).
- B) Запись атомарных фактов.
- C) Определение правил-инференций.
- D) Подготовка тестовых запросов.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 11:** Определите порядок выбора оболочки ЭС под задачу диагностики:

- A) Определение типа задач (диагностика → продукционная модель).
- B) Оценка поддержки неопределённости (байес / CF).
- C) Проверка доступности средства объяснений.
- D) Сравнение производительности и стоимости лицензии.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 12:** Расставьте иерархию фреймов:

- А) Базовый фрейм «Объект».
- В) Подкласс «Транспорт».
- С) Подкласс «Автомобиль».
- Д) Экземпляр «Tesla-Model-3».

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 13:** Определите порядок работы механизма backtracking:

- А) Доказательство цели через первый факт.
- В) Неудача унификации.
- С) Откат к последнему выбору и выбор альтернативы.
- Д) Успешный вывод или окончательная неудача.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 14:** Установите порядок нормализации правил при миграции ЭС:

- А) Декомпозиция сложных условий на простые литералы.
- В) Замена отрицаний на контр-правила.
- С) Удаление дублирующих правил.
- Д) Проверка эквивалентности вывода с эталоном.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 15:** Определите порядок создания запроса в Пролог-консоли:

- А) Загрузка файла с базой знаний.
- В) Выбор целевого предиката.
- С) Задание переменных-аргументов.
- Д) Получение решений по нажатию «;».

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 16:** Определите правильную последовательность VV-цикла экспертной системы:

- А) Формирование золотого набора кейсов.
- В) Запуск ЭС на наборе и сбор результатов.

- С) Сравнение вывода с решениями экспертов.  
 D) Коррекция правил/параметров по выявленным расхождениям.

**Запишите соответствующую последовательность букв с лева на право:**

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

#### Ключи к заданиям

| Номер вопроса | Правильный вариант ответа                     |
|---------------|-----------------------------------------------|
| 1             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 2             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 3             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 4             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 5             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 6             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 7             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 8             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 9             | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 10            | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 11            | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 12            | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 13            | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 14            | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 15            | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |
| 16            | $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D$ |

#### Открытые задания с развернутым ответом

**Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ**

#### Общепрофессиональная компетенция ОПК-2

##### Индикатор: ИОПК-2.1

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 1:** Что такое cross-entropy loss в задаче классификации?

**Поле для ответа:**

##### Индикатор: ИОПК-2.1

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 2:** Как работает алгоритм обратного распространения ошибки (backpropagation)?

**Поле для ответа:**

##### Индикатор: ИОПК-2.1

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 3:** В чём разница между CNN и RNN?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 4:** Перечислите основные модели представления знаний в ЭС.

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 5:** Почему возникает «затухание градиента» в глубоких сетях?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 6:** Что произойдёт, если learning rate слишком велик?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 7:** Следует ли предпочесть LightGBM Random Forest на большом табличном наборе?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 8:** Какой метод кластеризации выбрать для смешанных (число+категория) признаков?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 9:** Датасет: 2 % позитивного класса. Какие меры предпринять?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 10:** Что такое attention-механизм в трансформерах?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 11:** Как BN ускоряет обучение?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 12:** Сравните TabNet и XGBoost на табличных данных.

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 13:** Назовите способы регуляризации нейросети.

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 14:** Почему GRU обучается быстрее LSTM?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 15:** Как изменится ROC-AUC при удвоении всех весов градиентного бустинга?

**Поле для ответа:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 16:** Стоит ли полностью заменять ручные функции признаков AutoML-системой?

**Поле для ответа:**

#### Ключи к заданиям

| Номер вопроса | Ответ (развернутое обоснование)                                                                     |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | Логарифмическая функция потерь $L = -\sum y_i \ln p_i$ между истинным one-hot $y$ и прогнозом $p$ . |
| 2             | Вычисляет градиенты по цепному правилу от выхода сети к весам,                                      |

|    |                                                                                                  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | обновляя их градиентным спуском.                                                                 |
| 3  | CNN обрабатывает пространственные локальные паттерны, RNN — последовательности с учётом порядка. |
| 4  | Логическая, сетевая, фреймовая, продукционная, онтологическая (OWL).                             |
| 5  | Произведение множества производных $< 1$ стремится к 0.                                          |
| 6  | Модель начнёт расходиться и потеряет сходимость.                                                 |
| 7  | Да, благодаря градиентному бустингу и лист-wise росту он обычно точнее и быстрее.                |
| 8  | k-Prototypes.                                                                                    |
| 9  | Применить балансировку (SMOTE) + метрику F1/ROC-AUC.                                             |
| 10 | Взвешенное суммирование всех скрытых состояний с коэффициентами подобия Query-Key.               |
| 11 | Нормирует mean/var активаций, уменьшая внутреннее ковариационное смещение.                       |
| 12 | XGBoost лучше по точности и скорости, TabNet — интерпретируемые маски и end-to-end GPU.          |
| 13 | L1/L2-weight decay, Dropout, Data augmentation, Early stopping.                                  |
| 14 | Меньше параметров — объединены входной и забывающий гейты.                                       |
| 15 | Не изменится, поскольку ранговый порядок прогнозов сохраняется.                                  |
| 16 | Частично: AutoML ускорит прототип, но доменные фичи часто повышают качество.                     |

**Закрытые задания с выбором одного правильного ответа и обоснованием выбора**

**Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа**

**Общепрофессиональная компетенция ОПК-2**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 1: Какой тип задачи относится к классу NP-полных в области ИИ?**

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Линейная регрессия
- B) Поиск гамильтонова цикла в неориентированном графе
- C) Сортировка массива слиянием
- D) Проверка выполнимости Horn-формулы

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 2: Какой логический вывод лежит в основе Prolog?**

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Натуральный дедуктивный вывод
- B) Рефутационная резолюция в логике Хорна
- C) Исчисление  $\lambda$ -термов
- D) Табличный метод Смulliана

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 3:** Какая сетевая схема ускоряет matching правил в крупной ЭС?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Дерево решений CART
- B) Rete-алгоритм
- C) Алгоритм Dijkstra
- D) Алгоритм PageRank

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 4:** Какой стандарт описания онтологий основан на description logic?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) RDF 1.1
- B) OWL-DL
- C) JSON-LD
- D) RDFS

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 5:** Как называется механизм наследования свойств фрейма при условии, что значение слота ещё не определено у потомка?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Переопределение
- B) Слот-демон if-needed
- C) Копирование экземпляра
- D) Рефлексивная ссылка

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 6:** Какой приём уменьшает необходимость дорогостоящего бэктрекинга?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Использование оператора cut (!)
- B) Смешивание фактов и правил
- C) Размещение правил в случайном порядке
- D) Удаление хвостовой рекурсии

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 7:** Какая характеристика делает эвристику допустимой?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A)  $h(n)$  никогда не переоценивает реальную стоимость до цели
- B)  $h(n)$  монотонно возрастает вдоль пути
- C)  $h(n)$  равна нулю в целевом узле
- D)  $h(n)$  вычисляется за  $O(1)$

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 8:** Какой алгоритм чаще всего показывает наилучшие результаты на табличных данных «из коробки»?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) K-NN
- B) Logistic Regression
- C) Gradient Boosting Trees (XGBoost/LightGBM)
- D) SVM с RBF-ядром

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 9:** Какой алгоритм кластеризации не требует задания числа кластеров  $k$ ?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) k-Means
- B) Gaussian Mixture
- C) DBSCAN
- D) k-Medoids

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 10:** Какое свойство обеспечивает Batch Normalization?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Снижение переобучения путём случайного обнуления нейронов
- B) Ускорение обучения за счёт стабилизации распределения активаций
- C) Увеличение receptive field свёрточных фильтров
- D) Замена нелинейности ReLU на сигмоиду

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 4 мин.

**Задание 11:** Какой метод обрабатывает неопределённость в диагностических экспертных системах Hewlett-Packard (Mycin-style)?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Байесовская вероятность
- B) Теория Дстов
- C) Фактор уверенности (Certainty Factor)
- D) Нечёткие множества

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 5 мин.

**Задание 12:** Какой reasoner поддерживает OWL 2 DL и алгоритм Hermit?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Pellet
- B) FaCT++
- C) Hermit
- D) RDF4J-Inference

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор:** ИОПК-2.2

**Время на ответ:** 4 мин.

**Задание 13:** Какой built-in предикат Prolog выполняет мемоизацию, избегая повторных вычислений?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) assert/1
- B) once/1
- C) tabling (SLG)
- D) fail/0

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 5 мин.**

**Задание 14:** Какой критерий подтверждает, что база правил приведена к Horn-норме?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) В теле правила  $\leq 1$  положительного литерала
- B) В голове правила  $\leq 1$  положительного литерала
- C) Все литералы отрицательны
- D) Каждый литерал содержит не более 2 переменных

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 15:** Какой оптимизатор комбинирует адаптивный шаг обучения и моментум?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) SGD
- B) Adam
- C) Adagrad
- D) RMSprop

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 4 мин.**

**Задание 16:** Как называется методика, когда база правил проверяется на все возможные комбинации входов для выявления ошибок?

✓ **Выберите один правильный ответ:**

- A) Монте-Карло тест
- B) Эквивалентное разбиение
- C) Полное попарное (pairwise) тестирование
- D) Табличное перечисление (truth-table exhaustive)

**Ответ:**

**Обоснование:**

#### Ключи к заданиям

| Номер вопроса | Ответ | Ответ (развернутое обоснование)                       |
|---------------|-------|-------------------------------------------------------|
| 1             | B     | Гамильтонов цикл — канонический NP-полный пример.     |
| 2             | B     | Prolog-машина = SLD-резолюция для Horn-клауз.         |
| 3             | B     | Rete кэширует частичные совпадения, уменьшая перебор. |
| 4             | B     | OWL-DL = DL-подмножество OWL 2 с гарантированным      |

|    |   |                                                                            |
|----|---|----------------------------------------------------------------------------|
|    |   | выводом.                                                                   |
| 5  | B | Демон if-needed вычисляется только при запросе пустого слота.              |
| 6  | A | Cut отсекает альтернативы, предотвращая лишние откаты.                     |
| 7  | A | He-переоценка гарантирует оптимальность A*.                                |
| 8  | C | Boosting автоматически обрабатывает нелинейности, категориальные признаки. |
| 9  | C | DBSCAN использует параметры eps и MinPts, группируя по плотности.          |
| 10 | B | BN нормирует mean/var внутри мини-батча.                                   |
| 11 | C | Mycin ввёл CF-арифметику.                                                  |
| 12 | C | Hermit — reasoner, реализующий hypertableau для OWL2 DL.                   |
| 13 | C | Tabling хранит результаты и переиспользует их.                             |
| 14 | B | Horn-клауза = максимум один положительный литерал в голове.                |
| 15 | B | Adam = RMSprop + Momentum (v и m).                                         |
| 16 | D | Источником является полная таблица истинности.                             |

**Закрытые задания с выбором нескольких вариантов ответа и развернутым обоснованием выбора**

**Инструкция для выполнения задания: прочитайте текст, выберите все правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов**

**Общепрофессиональная компетенция ОПК-2**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 1:** Какие утверждения корректно характеризуют свойства NP-полных задач?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) Для любого решения существует полиномиальная проверка корректности.
- B) Любая NP-полная задача сводится к SAT за полиномиальное время.
- C) NP-полные задачи решаются за время  $O(n \log n)$ .
- D) Если будет найден полиномиальный алгоритм для одной NP-полной задачи,  $P = NP$ .
- E) NP-полные задачи всегда требуют экспоненциальной памяти.

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 2:** Какие достижения относятся к «золотому веку» экспертных систем 1980-х?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) Mycin
- B) XCON (DEC)
- C) AlexNet
- D) DENDRAL
- E) GPT-2

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 8 мин.**

**Задание 3:** Какие преобразования обязательны перед запуском резолюции?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) Приведение к пренексной нормальной форме
- B) Скиолемизация (удаление кванторов  $\exists$ )
- C) Рандомизация порядка литералов
- D) Приведение к конъюнктивной нормальной форме
- E) Упорядочение термов по алфавиту

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 4:** Какие механизмы поддерживает большинство современных Prolog-реализований?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) Unification с окном OCCURS-check по умолчанию
- B) Tail-call optimization
- C) Таблинг (SLG-резолюция)
- D) Backtracking с глубиной-вперёд поиском
- E) Гарантированную декларативную детерминированность программ

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 5:** Какие стратегии разрешения конфликтов минимизируют глубину дерева вывода?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) LEX (наиболее конкретное правило)
- B) MEA (самая новая рабочая память)
- C) FIFO
- D) Agenda-weight по оценке «точности»
- E) LIFO

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 6:** Какие отношения входят в ISA-иерархию семантической сети?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) is-a
- B) instance-of
- C) part-of
- D) sibling-of
- E) causes

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 8 мин.**

**Задание 7:** Какие свойства характерны для green-cut в Prolog?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) Не влияет на логическую корректность программы
- B) Используется для оптимизации скорости
- C) Изменяет множество результатов запроса
- D) Может безопасно применяться в любом месте кода
- E) Всегда следует после теста условия

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 8:** Какие признаки сигнализируют, что фреймовая база стала избыточной?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) Частые дубли слотов у подклассов
- B) Несогласованность default-значений
- C) Число экземпляров превышает число классов
- D) Отсутствие демонов поведения
- E) Глубина наследования > 10

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 8 мин.**

**Задание 9:** Какие методы поиска по графу обеспечивают оптимальный путь при равных весах рёбер?

✓ **Выберите несколько правильных ответов:**

- A) Поиск в ширину (BFS)
- B) Поиск в глубину (DFS)
- C) Алгоритм Дейкстры

D)  $A * c \cdot h(n) = 0$

E) Жадный поиск по эвристике  $h(n)$

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.1**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 10:** Какие свойства у функции эвристики  $h(n)$ , если она консистентна?

✓ **Выберите несколько правильных ответов:**

A)  $h(n) \leq \text{cost}(n, n') + h(n')$

B)  $h(n)$  монотонна по глубине

C)  $h(\text{goal}) = 0$

D)  $h(n)$  никогда не переоценивает путь

E)  $h(n) = 0$  для всех  $n$

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 8 мин.**

**Задание 11:** Какие метрики подходят для несбалансированной бинарной классификации?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

A) Accuracy

B) Precision

C) Recall

D) F1-score

E) ROC-AUC

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 12:** Какие техники уменьшают переобучение глубокой сети?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

A) Dropout

B) Early Stopping

C) Увеличение размера батча до 1024

D) Data Augmentation

E) L2-regularization

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 13:** Какие методы объединения факторов уверенности использует Mycin?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A)  $\min(a,b)$  для конъюнкции
- B)  $\max(a,b)$  для дизъюнкции
- C)  $a + b - ab$  для независимых положительных CF
- D)  $a + b + ab$  для отрицательных CF
- E)  $-(a + b - ab)$  при смешанных знаках

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 8 мин.**

**Задание 14:** Какие утверждения верны для байесовских сетей?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) Представляют факторизацию совместного распределения
- B) Всегда являются ориентированными ациклическими графами
- C) Поддерживают циклы, если вероятность нормирована
- D) Вывод NP-труден в общем случае
- E) Используются только для дискретных переменных

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 7 мин.**

**Задание 15:** Какие операции выполняет reasoner при OWL-инференсе?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) Проверка консистентности онтологии
- B) Вывод новых под-классов
- C) Синтаксический парсинг Turtle
- D) Детектирование эквивалентных индивидов
- E) Обновление графа RDF\* транзакциями ACID

**Ответ:**

**Обоснование:**

**Индикатор: ИОПК-2.2**

**Время на ответ: 8 мин.**

**Задание 16:** Какие практики соответствуют MLOps-конвейеру?

✓ **Выберите несколько неправильных ответов:**

- A) CI/CD моделей
- B) Версионирование данных (DVC)
- C) Развёртывание вручную через Jupyter
- D) Мониторинг дрейфа данных
- E) Канареечный релиз с A/B-маршрутизацией

**Ответ:**

**Обоснование:****Ключи к заданиям**

| Номер вопроса | Ответ      | Ответ (развернутое обоснование)                                                                              |
|---------------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1             | A, B, D    | NP-полная → «проверяется за poly-time», «SAT-полная», «достаточно одной poly-time для $P = NP$ ».            |
| 2             | A, B       | Mycin и XCON были промышленными ЭС 80-х; DENDRAL – 60-е, AlexNet, GPT-2 – DL 2010-х.                         |
| 3             | A, B, D    | PNF → Skolem → CNF – классическая цепочка; 3,5 на вывод не влияют.                                           |
| 4             | B, C, D    | TCO, tabling и backtracking стандартны; OCCURS отключён; детерминизм не гарантируется.                       |
| 5             | A, B, D    | LEX, MEA, weight стремятся выбрать правило, приводящее к цели быстрее; FIFO/LIFO не учитывают специфичность. |
| 6             | A, B       | ISA-иерархия = классификационные и инстанс-связи. Part-of – мерономия; sibling и causes – иные.              |
| 7             | A, B, E    | Green-cut не изменяет семантики, ускоряет поиск, ставится после проверки предиката.                          |
| 8             | A, B, E    | Дубли, конфликт default, слишком глубокая иерархия — симптомы избыточности.                                  |
| 9             | A, C, D    | BFS, Дейкстра и A* без эвристики дают кратчайший.                                                            |
| 10            | A, B, C, D | 1 – формальное условие; 2 логически следует; 3,4 тоже выполняются; 5 неверно.                                |
| 11            | B, C, D, E | Ассигасу может вводить в заблуждение.                                                                        |
| 12            | A, B, D, E | Большой батч может ухудшить обобщение.                                                                       |
| 13            | A, B, C, E | Правила Mycin: min/max, формула, инверсия знака; 4 неверно.                                                  |
| 14            | A, B, D    | Циклов нет; непрерывные переменные возможны (Gaussian BN).                                                   |
| 15            | A, B, D    | Parsing и транзакции – функции парсера/БД, не reasoner.                                                      |
| 16            | A, B, D, E | Ручное Jupyter-выкачивание не относится к MLOps.                                                             |