

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»**  
Институт прикладных информационных технологий и коммуникаций

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
проректор по учебной работе  
СГТУ имени Гагарина Ю.А.  
Мизякина О.Б.

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания**  
**междисциплинарный экзамен**  
**«Искусственный интеллект и большие данные»**  
для поступающих на направления подготовки магистров  
09.04.02 «Информационные системы и технологии»  
(магистерская программа «Искусственный интеллект и большие данные»)

# СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

## Раздел 1 Общие задачи технологий программирования

1. Основные парадигмы программирования: императивное, декларативное, структурное, функциональное, логическое, объектно-ориентированное.
2. Понятие алгоритма. Основные характеристики алгоритма. Основные формы записи алгоритма.
3. Язык UML, основные типы диаграмм.
4. IDEF методология моделирования ПО.
5. Типовые задачи программирования: задачи на циклы и рекурсию.
6. Типовые задачи на списки/массивы: нахождение максимального (минимального) значения, сортировка, сумма элементов списка, перестановка элементов списка.
7. Реализация рекурсии в языках программирования.
8. Основные концепции ООП: наследование, инкапсуляция, полиморфизм.
9. Основные модели жизненного цикла ПО и методология его разработки.
10. Типовые задачи программирования с использованием циклов.
11. Стеки, очереди, списки и массивы.
12. Оценки времени исполнения алгоритмов. Обозначение сложности алгоритма  $O(f(n))$ .
13. Методы отладки программных продуктов. Валидация, верификация, тестирование.
14. Машинное представление графов.
15. Поиск в глубину в графе. Поиск в ширину в графе. Оценка сложности алгоритмов поиска.
16. Эйлеровы и гамильтоновы циклы в графе. Критерий существования эйлерова цикла. Сложность решения задач поиска гамильтоновых циклов. Достаточные условия существования гамильтонова цикла.
17. Алгоритм Дейкстры поиска кратчайшего пути в графе. Ограничения и сложность алгоритма.

## Раздел 2 Базы данных

1. Информация. Данные. Информационные системы. Предметная область. Базы данных. Типы баз данных.
2. Реляционная модель данных. Основные определения. Основные свойства реляционной базы данных.
3. Модели данных. Уровни моделей данных.
4. Первичные ключи. Внешние ключи. Связь между первичными и внешними ключами.
5. ER-диаграммы.
6. Целостность данных. Виды (группы правил) целостности.
7. Целостность по сущностям. Требования для первичных ключей.

8. Ссылочная целостность. Ограничения, накладываемые на внешние ключи.
9. Целостность, определяемая пользователем.
10. Основные объекты базы данных: представления, функции.
11. Основные объекты базы данных: функции, процедуры, триггеры.
12. Процедура нормализации. Нормальные формы. Плюсы и минусы нормализации.
13. Язык SQL. История создания, стандарты, диалекты.
14. Типы данных SQL.
15. Типы инструкций языка SQL.
16. Инструкции-запросы на выборку данных из БД.
17. Операции внутреннего и внешнего соединения данных БД.
18. Статистические функции SQL.
19. Инструкции модификации данных (добавление, удаление и изменение данных) в БД.
20. Инструкции управления данными (предоставление и отмена привилегий на доступ к данным, управление транзакциями и другие) в БД.
21. Агрегация и группировка данных в SQL.
22. Аналитические функции в SQL.
23. NoSQL базы данных: графовые, документно-ориентированные, «ключ-значение» и пр.

### **Раздел 3 Интеллектуальные системы**

1. Знания и данные. Сравнительный анализ.
2. Разновидности интеллектуальных систем
3. Примеры типовых интеллектуальных систем.
4. Типы представления знаний в интеллектуальных системах.
5. Логические модели представления знаний. Логический вывод в интеллектуальных системах. Правила логического вывода. Индуктивный и дедуктивный вывод.
6. Продукционная модель представления знаний.
7. Экспертные системы. Методы построения экспертных систем.
8. Представление экспертной системы И/ИЛИ графом
9. Методы вычисления индекса уверенности в результате вывода экспертной системы для заданных индексов уверенности фактов и правил.
10. Модели представления знаний в интеллектуальных системах: семантическая сеть. Определение, достоинства и недостатки.
11. Модели представления знаний в интеллектуальных системах: фреймы. Определение, достоинства и недостатки.
12. Определение нечёткого множества. Операции над нечёткими множествами.
13. Лингвистическая переменная. Типы функций принадлежности для термов лингвистической переменной.
14. Нечёткий логический вывод

15. Модели дефаззификации при использовании нечёткого логического вывода

#### **Раздел 4 Анализ данных**

1. Корреляционный анализ. Решаемые задачи. Основные понятия и некоторые методы корреляционного анализа.

2. Регрессионный анализ. Решаемые задачи. Основные понятия и некоторые методы регрессионного анализа.

3. Кластерный анализ. Решаемые задачи. Основные понятия и некоторые методы кластерного анализа.

#### **Раздел 5 Машинное обучение и нейронные сети**

1. Разновидности алгоритмов машинного обучения. Обучение «с учителем», «без учителя», «с подкреплением». Примеры алгоритмов машинного обучения.

2. Модель формального нейрона. Взвешенное суммирование, активационные функции.

3. Искусственные нейронные сети (ИНС). Основы построения.

4. Классификация нейронных сетей и их свойства.

5. Типы задач, решаемых нейросетями.

6. Персептрон Розенблатта.

7. Рекуррентные нейронные сети. Сети Хопфилда и Хэмминга

8. Кластеризация данных при помощи нейронных сетей. Самоорганизующиеся карты Кохонена.

9. Структура и назначение когнитрона, неокогнитрона и свёрточных нейронных сетей.

10. Классификация данных при помощи нейронных сетей.

11. Глубинное обучение. Принципы распознавания образов свёрточными нейронными сетями.

12. Генеративно - состязательные нейронные сети (GANN). Принцип работы и решение задач.

#### **Раздел 7 Большие данные**

1. Что такое Big Data.

2. Типичные компоненты Big Data-инфраструктуры, их назначение и примеры.

3. Big Data: что такое Data Lake. Отличия Data Lake от Data Warehouse.

4. Подход MapReduce: концепция, предназначение, основные операции, способы реализации.

5. стек Hadoop: предназначение, основные компоненты.

6. Брокеры сообщений и их место в инфраструктуре BigData.

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

### Основная литература

1. Сысоев, Д. В. Введение в теорию искусственного интеллекта: учебное пособие / Д. В. Сысоев, О. В. Курипта, Д. К. Проскурин. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 170 с. — ISBN 978-5-4497-1092-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108282.html>
2. Вирт, Н. Алгоритмы и структуры данных / Н. Вирт ; перевод Ф. В. Ткачев. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0101-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145901.html>
3. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-2381-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133929.html>
4. Зиангирова, Л. Ф. Облачные вычисления: учебное пособие / Л. Ф. Зиангирова. — 2-е изд. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 74 с. — ISBN 978-5-4497-3428-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142083.html>
5. Соснин, В. В. Облачные вычисления в образовании : учебное пособие / В. В. Соснин. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 109 с. — ISBN 978-5-4497-2452-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133953.html>
6. Ермаков, А. В. Разработка приложений на языке JAVA : учебное пособие / А. В. Ермаков, М. С. Королёв, А. К. Кузьмин. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2024. — 128 с. — ISBN 978-5-7433-3635-7. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/150088.html>
7. Фиайли, К. SQL / К. Фиайли ; перевод А. В. Хаванов. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 452 с. — ISBN 978-5-4488-0103-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145899.html>
8. Бужинская, Н. В. Базы данных : практикум / Н. В. Бужинская, Д. М. Гребнева, Е. А. Кокшарова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 177 с. — ISBN 978-5-4497-4405-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/151053.html>
9. Астапчук, В. А. Технологии и методы программирования : учебное пособие / В. А. Астапчук, Е. Н. Павенко. — Новосибирск : Новосибирский

- государственный технический университет, 2024. — 132 с. — ISBN 978-5-7782-5182-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/155765.html>
10. Баюк, О. А. Практикум по анализу данных на языках Python и R : учебное пособие / О. А. Баюк, М. Р. Исаева, М. О. Самсонкин. — Москва : Прометей, 2023. — 100 с. — ISBN 978-5-00172-356-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153538.html>
11. Татарникова, Т. М. Интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / Т. М. Татарникова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 172 с. — ISBN 978-5-9729-1772-3. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143351.html>
12. Замятин, А. В. Введение в интеллектуальный анализ данных : учебное пособие / А. В. Замятин. — Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016. — 119 с. — ISBN 978-5-94621-531-2. — Текст : электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109021.html>
13. Маккинли, У. Python и анализ данных/ У. Маккинли ; перевод А. Слинкина. — 3-е изд. — Саратов : Профобразование, 2024. — 482 с. — ISBN 978-5-4488-0046-7. — Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/145897.html>
14. Лекун Я. Как учится машина: Революция в области нейронных сетей и глубокого обучения. / Лекун Я. – Альпина Pro. 2021. ISBN 978-5-90-739492-6. – 335 с.

### **Дополнительная литература**

15. Кознов, Д. В. Введение в программную инженерию : учебное пособие / Д. В. Кознов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 305 с. — ISBN 978-5-4497-2385-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133932.html>
16. Седова, Н. А. Дискретная математика : учебное пособие / Н. А. Седова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 100 с. — ISBN 978-5-4497-3150-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141463.html>
17. Башмакова, Е. И. Информатика и информационные технологии. Умный Excel: библиотека функций : учебное пособие / Е. И. Башмакова. — 2-е изд. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 109 с. — ISBN 978-5-4497-3416-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142075.html>
18. Гаряева, В. В. Информатика : учебно-методическое пособие / В. В. Гаряева. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. — 99 с. — ISBN 978-5-7264-3473-5. — Текст : электронный // Цифровой

- образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140477.html>
19. Суханов, А. Я. Интеллектуальные системы : учебно-методическое пособие по лабораторным и практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов / А. Я. Суханов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 147 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/152795.html>
  20. Суханов, А. Я. Интеллектуальные системы : учебно-методическое пособие по лабораторным и практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов / А. Я. Суханов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 147 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/152795.html>
  21. Котова, О. В. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие для студентов направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии / О. В. Котова, Ю. В. Скидан. — Макеевка : Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2024. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141647.html>
  22. Пиляй, А. И. Основы методов искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / А. И. Пиляй, Л. А. Адамцевич. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-3307-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/142181.html>
  23. Демаков, А. В. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие / А. В. Демаков, А. А. Квасников, С. П. Куксенко. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2022. — 190 с. — ISBN 978-5-4332-0302-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/152823.html>
  24. Гуськова, О. И. Объектно ориентированное программирование в Java : учебное пособие / О. И. Гуськова. — 2-е изд. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2024. — 240 с. — ISBN 978-5-4263-0648-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/146115.html>
  25. Глебова, Т. А. Алгоритмы и структуры данных : учебное пособие по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» / Т. А. Глебова, М. А. Чиркина, И. С. Пышкина. — Пенза : Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2024. — 120 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/149226.html>

## ПРИМЕР ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

А) Отметьте кружком в столбце ответов номер правильного ответа

Задания	Ответ
Выберите верное утверждение про индексы в структуре базы данных:	1. Служат для ускорения доступа к данным 2. Основное назначение – поддержка целостности данных 3. Позволяют сократить структурную сложность запросов SELECT 4. Повышают степень защищённости данных
Укажите правильный вариант обозначения сложности алгоритма обхода графа в глубину ( $n$ – кол-во вершин, $m$ – рёбер)	1. $O(n^2)$ 2. $O(n^3)$ 3. $O(n)$ 4. $O(n+m)$
В чем разница между функцией sorted и методом sort в Python? Выберите верное утверждение.	1. У sorted можно задать ключ сортировки, а у sort нельзя 2. У sort можно задать ключ сортировки, а у sorted нельзя 3. Sorted создает отсортированную копию, а sort сортирует контейнер на месте
Укажите правильное окончание утверждения: Алгоритм обучения обратным распространением ошибки является...	1) градиентным алгоритмом 2) стохастическим алгоритмом 3) генетическим алгоритмом 4) эвристическим алгоритмом
Выберите верные утверждения про сверточные нейронные сети:	1. В ходе операции свертки каждое ядро свертки обрабатывает исходную матрицу и получает свою итоговую карту признаков (feature map). 2. В ходе операции свертки происходит семантическое сжатие исходной матрицы. 3. После операции свертки обязательно должно производиться сжатие итоговой карты признаков. 4. Сверточные сети работают только с графической информацией. 5. Ядро свёртки может выходить за границы исходной матрицы с соответствующей дотройкой отсутствующих элементов. 6. Сверточные сети могут быть обучены методом обратного распространения ошибки.

Б) Приведите ответ в столбце ответов

Задания	Ответ
Опишите известные Вам способы объединить или соединить данные из нескольких источников БД в одном итоговом наборе	
Напишите блок-схему алгоритма нахождения суммы положительных элементов и суммы отрицательных элементов целочисленного списка $A(N)$	
Дайте определение клики в графе. Постройте граф, имеющий клику мощности 4, с 8 вершинами.	
Назовите типы слоёв, которые могут присутствовать в свёрточных нейронных сетях и опишите принцип их работы	
Опишите общий принцип работы рекуррентных нейронных сетей	