

**Вопросы к государственному экзамену**  
**Магистерская программа «Интеллектуальные системы»**

1. Понятие парадигмы (стиля) программирования. Особенности императивного, функционального и логического программирования как парадигм вычисления.
2. Ключевые принципы объектно-ориентированного программирования: абстракция, инкапсуляция, полиморфизм. Виды полиморфизма. Концепция обобщенного программирования.
3. Основные средства современных функциональных языков (на примере языка Хаскель).
4. Логическое программирование: вычисление как доказательство. Базовые вычислительные механизмы языка Пролог. Декларативная и процедурная семантика логических программ.
5. Последовательная и параллельная сложность алгоритмов, информационный граф и ресурс параллелизма алгоритмов.
6. Логическая модель представления знаний. Применение логики предикатов первого порядка: этапы представления знаний, основные сложности. Дескриптивные логики: концепты и роли, соотношение с логикой предикатов.
7. Сетевая модель представления знаний. Семантические сети и их свойства. Фреймы, их виды и структура, межфреймовые связи. Представление значений по умолчанию, понятие немонотонного вывода. Графы знаний: концепция, примеры.
8. Понятие онтологии в инженерии знаний: состав онтологии, типы отношений концептов. Классификация онтологий, примеры онтологий разного вида. Принципы и основные шаги построения онтологии.
9. Лингвистические онтологии и тезаурусы: особенности состава и построения. Семантические отношения в онтологиях и тезаурусах, примеры.
10. Продукционная модель представления знаний: структура и цикл работы продукционной системы. Нечеткие знания и их обработка в продукционных системах.
11. Методы поиска решений в пространстве состояний. Метод ветвей и границ (Branch and Bound), лучевой поиск (Beam Search), A\*-алгоритм и его частные случаи.
12. Методы слепого поиска в пространствах состояний. Алгоритм восхождения к вершине (Hill Climbing). Метод Монте-Карло, эволюционные алгоритмы.
13. Методы поиска решений для игр с полной информацией: игровые деревья, минимаксный алгоритм, альфа-бета-отсечение.
14. Байесовские сети как способ представления вероятностного пространства. Построение байесовских сетей, примеры их использования.
15. Модели прогнозирования на основе деревьев решений. Алгоритмы CART и C4.5: критерии поиска разбиений, параметры ограничения роста и отсечения.
16. Нейронные сети прямого распространения. Архитектуры MLP и RBF: структура сетей, виды функций активации, алгоритмы обучения, проблема переобучения и локальных минимумов.
17. Обучение ассоциативным правилам. Алгоритмы Apriori и FP-tree: построение частых эпизодов с ограничением по поддержке и формирование правил с ограничением по достоверности.
18. Машинное обучение: обучение с учителем. Задача классификации, способы оценки качества решений. Классификация текстов: применяемые при обучении признаки текстов, методы обучения классификаторов (на примере двух методов).
19. Машинное обучение: обучение без учителя. Задача кластеризации, способы оценки качества кластеризации. Метод K-средних, иерархическая кластеризация. Кластеризация текстовой коллекции, применяемые признаки текстов.
20. Уровни естественного языка и основные этапы/модули многоуровневого анализа текста. Подходы к решению задач обработки текста: инженерный (на правилах) и основанный на машинном обучении. Лингвистические ресурсы, их виды и назначение.
21. Понятие языковой модели, виды моделей. Статистическая языковая модель: униграммные и N-граммные модели, применение в задачах обработки текстов. Сглаживание модели. Перплексия и способ ее подсчета.

22. Дистрибутивная семантика в автоматической обработке текстов: понятие эмбединга (вектора слова). Нейросетевые языковые модели Word2Vec и FastText: способы обучения, семантические пространства слов.
23. Современные нейросетевые языковые модели: особенности архитектуры и обучения, области применения. Понятие переноса обучения (Transfer Learning) и тонкой настройки (Fine-Tuning) на примере модели BERT.
24. Машинный перевод: основные технологии автоматического перевода текста, их ограничения. Статистические и нейросетевые переводчики, принципы их построения.
25. Извлечение информации из текстов: особенности задачи, виды извлекаемых данных, применяемые подходы. Задача извлечения мнений и анализа тональности текстов.
26. Процессная модель управления проектом: основные процессы и их взаимодействие. Особенности управления программным проектом.
27. Сетевое планирование проекта. Примеры создания сетевых графиков и назначения ресурсов.

### **Рекомендуемая литература:**

1. Себеста Р. Основные концепции языков программирования – М.: «Вильямс», 2001.
2. Хендерсон П. Функциональное программирование. Применение и реализация. – М.: Мир, 1983.
3. Липовича М. Изучай Haskell во имя добра! / Пер. сангл. – М.: ДМК Пресс, 2012.
4. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд. / Пер. сангл. – М.: «Вильямс», 2006.
5. Winston P. Artificial Intelligence, 3rd edition. Pearson, 1992.
6. Handbook of Knowledge Representation / van Harmelen R., Lifschitz V., Porter B. (Eds.), Foundations of Artificial Intelligence. Elsevier, 2008.
7. The Description Logic Handbook: Theory, Implementation and Applications / Baader F., Calvanese D., MacGuinness D., Nardi D. (Eds.). Cambridge University Press, 2007.
8. Добров Б. В., Иванов В. В., Лукашевич Н. В., Соловьев В. Д. Онтологические тезаурусы: модели, инструменты, приложения. Изд-во ИНТУИТ, 2009.
9. Джарратано Дж., Райли Г. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование / Пер. сангл. – М.: «Вильямс», 2007.
10. Андерсон Т. Введение в многомерный статистический анализ. – М.: Наука, 1963.
11. Rokach L. Data Mining with Decision Trees: Theory and Applications. World Scientific, 2008.
12. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. 2-е изд.: Пер. сангл. – М.: «Вильямс», 2006.
13. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и компьютерная лингвистика: учебное пособие / Большакова Е. И. и др. – М.: МИЭМ, 2011.
14. Васильев В. Г., Кривенко М. П. Методы автоматизированной обработки текстов. – М.: ИПИРАН, 2008.
15. Jurafsky D., Martin J. Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition. Prentice Hall, 2000.
16. Автоматическая обработка текстов на естественном языке и анализ данных: учеб. пособие / Большакова Е. И., Воронцов К. В., Ефремова Н. Э., Клышинский Э. С., Лукашевич Н. В., Сапин А. С. – М.: Изд-во НИУ ВШЭ, 2017.
17. Лукашевич Н. В. Тезаурус в задаче информационного поиска. – М.: Изд-во Московского университета, 2011.
18. Прикладная компьютерная лингвистика / Под ред. И. С. Николаева и др. – М.: ЛЕНАНД, 2016.
19. Ларсен Э. Н., Клиффорд Ф. Грей Управление проектами (5-е издание) – М.: «Дело и Сервис», 2013.