

**Министерство образования Республики Беларусь**

**Учреждение образования  
"БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ"**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор**

\_\_\_\_\_ **С.К. Дик**

"\_\_" \_\_\_\_\_ **2017г.**

## **ПРОГРАММА**

**вступительного экзамена в магистратуру по специальности  
1-31 80 10 "Теоретические основы информатики"**

**Минск 2017**

Программа составлена на основании рабочего учебного плана специальности 1-40 03 01 «Искусственный интеллект» рег. № 12.02.17/236(дн) от 27.02.2012 г. и типового учебного плана № I 40-1-004/тип. от 30.05.2013г., учебной программы «Математические основы интеллектуальных систем», утвержденной 16.09.2014г., регистрационный №УД 2-100/р, учебной программы «Общая теория систем», утвержденной 20.05.2015, регистрационный №УД 2-227/р, учебной программы «Технология проектирования интеллектуальных систем», утвержденной 21.04.2017г., регистрационный №УД 2-714/уч.

Составители:

**Голенков В.В.**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

**Гулякина Н.А.**, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры интеллектуальных информационных технологий, протокол № 22 от 29 мая 2017 г.

Заведующий кафедрой

В.В.Голенков

## **1. Вопросы по специальной дисциплине «Математические основы интеллектуальных систем»**

1. Представление в базе знаний интеллектуальной системы множества и операций над множествами.
2. Представление в базе знаний интеллектуальной системы сочетаний, размещений, перестановок, булеанов.
3. Представление в базе знаний интеллектуальной системы атрибута, кортежа и схемы отношения.
4. Представление в базе знаний интеллектуальной системы отношения и операций над отношениями.
5. Представление в базе знаний интеллектуальной системы бинарных отношений и свойств бинарных отношений.
6. Представление в базе знаний интеллектуальной системы соответствий.
7. Представление в базе знаний интеллектуальной системы метаотношений.
8. Представление в базе знаний интеллектуальной системы алгебраических операций и их свойств.
9. Представление в базе знаний интеллектуальной системы шкал измерения и результатов измерений.
10. Представление в базе знаний интеллектуальной системы алгебраических систем.
11. Представление в базе знаний интеллектуальной системы отношения гомоморфизма на алгебраических системах.
12. Представление в базе знаний интеллектуальной системы отношения изоморфизма алгебраических систем.
13. Представление в базе знаний интеллектуальной системы отношения автоморфизма алгебраических систем.
14. Понятие языка и их основные средства
15. Представление в базе знаний интеллектуальной системы графовых структур и их свойств.
16. Понятие формального языка. Типология формальных языков.
17. Графовые формальные языки.
18. Языковые средства, обеспечивающие описание естественных языков.
19. Понятие логического формального языка. Примеры логических формальных языков.
20. Логические операции. Понятие высказывания. Типология высказываний.
21. Понятие предиката. Типология логических формул.
22. Понятие квантора. Типология кванторов. Свойства кванторов.
23. Понятие предметной области и средства структуризации баз знаний.
24. Понятие формальной теории.
25. Понятие полноты и непротиворечивости формальных теорий.
26. Принципы визуализации графовых структур.
27. Язык исчисления предикатов.

28. Представление в базе знаний интеллектуальной системы мультимножества и операций над мультимножествами.
29. Алфавит, синтаксис и ключевые узлы семантического логического языка.
30. Понятие формальной модели обработки информации. Понятие абстрактной машины.
31. Абстрактные машины логического вывода.
32. Типология и представление целей в машинах логического вывода.
33. Средства описания динамических предметных областей.

## **2. Вопросы по специальной дисциплине «Общая теория систем»**

1. Основные понятия, характеризующие строение и функционирование систем.
2. Различные определения понятия системы.
3. Понятие структуры системы. Структура системы ситуационного управления.
4. Понятие структуры системы. Структура интеллектуальной системы
5. Характеристики иерархических систем: вертикальная декомпозиция, приоритет действий, взаимозависимость действий.
6. Основные виды иерархий.
7. Уровень абстрагирования.
8. Уровень сложности принимаемого решения.
9. Организационные иерархии.
10. Оптимизирующая система. Задача оптимизации.
11. Задача нахождения удовлетворительных решений.
12. Классификация систем по их происхождению.
13. Классификация систем по описанию переменных.
14. Классификация систем по типу их операторов.
15. Классификация систем по способу управления.
16. Понятие больших систем и сложных систем.
17. Множественность задач выбора.
18. Критериальный язык описания выбора.
19. Сведение многокритериальной задачи к однокритериальной.
20. Условная максимизация.
21. Множество Парето.
22. Описание выбора на языке бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений.
23. Язык функций выбора. Ограничения на функции выбора.
24. Выбор в условиях неопределенности.
25. Групповой выбор.
26. Экспертные методы выбора.
27. Методы обработки мнений экспертов.
28. Выбор и отбор. Способы формирования элитных групп.
29. Когнитивное моделирование.

30. Когнитивные карты. Достоинства, недостатки.
31. Модели систем.
32. Основные операции математического моделирования.
33. Классификация моделей

### **3. Вопросы по специальной дисциплине «Технология проектирования интеллектуальных систем»**

1. Основные свойства экспертной системы.
2. Архитектура статической экспертной системы.
3. Архитектура динамической экспертной системы.
4. Классификация систем, основанных на знаниях.
5. Представление знаний с использованием правил.
6. Представление знаний с использованием семантических сетей.
7. Представление знаний с использованием фреймов.
8. Требования, необходимые для возможности разработки экспертной системы.
9. Условия, при которых разработка экспертной системы оправдана.
10. Особенности проблемной области, делающие применение экспертных систем подходящими.
11. Средства построения экспертных систем.
12. Этапы разработки экспертных систем.
13. Уровни разработки экспертной системы.
14. Выбор инструментального средства построения экспертной системы.
15. Аспекты тестирования экспертных систем.
16. Методы тестирования экспертных систем.
17. Проведение исследований по выполнимости проекта.
18. Разработка общей концепции системы.
19. Стратегии прототипирования.
20. Формирование состава коллектива разработчиков системы, основанной на знаниях.
21. Семиотическая модель поля знаний.
22. Основные понятия психологического аспекта процесса извлечения знаний.
23. Основные понятия лингвистического аспекта процесса извлечения знаний.
24. Основные понятия гносеологического аспекта процесса извлечения знаний.
25. Традиционные методы структурирования.
26. Объектно-структурный подход в инженерии знаний.
27. Стратификация знаний.
28. Классификация методов практического извлечения знаний.
29. Пассивные методы извлечения знаний.
30. Активные групповые методы извлечения знаний.

31. Активные индивидуальные методы извлечения знаний.
32. Текстологические методы извлечения знаний.
33. Алгоритм извлечений знаний из текста.

## **Литература, рекомендуемая для подготовки к вступительному экзамену**

### **1. Литература по специальной дисциплине «Математические основы интеллектуальных систем»**

1. Андерсон Д. Дискретная математика и комбинаторика. –СПб.: Вильямс, 2003г. – 960 с.
2. Гаврилова Т.А., Лещева И.А.. ВИКОНТ: Визуальный Конструктор ОНТологий для структурирования семантической информации// Труды Первой Всероссийской научной конференции “Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции”. – СПб,1999.-с.97-98.
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
4. Голенков В.В., Елисеева О.Е., Ивашенко В.П., Казан В.М., Гулякина Н.А., Беззубенок Н.В., Лемешева Т.Л., Сердюков Р.Е., Фоминых И.Б. Представление и обработка знаний в графодинамических ассоциативных машинах / Под ред. В.В. Голенкова. – Минск: БГУИР, 2001. –412с.
5. Голенков В.В., Осипов Г.С., Гулякина Н.А., Сердюков Р.Е., Елисеева О.Е., Беззубенок Н.В., Ивашенко В.П., Лемешева Т.Л., Никуленко В.Ю., Щербакова Т.В. Программирование в ассоциативных машинах. – Минск: БГУИР, 2001. –276 с.
6. Евстигнеев В.А. Применение теории графов в программировании. – М.: Наука, 1995. – 352с.
7. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженеров / Учебное пособие 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Лань, 2004 г. – 400с.
8. Фляйшнер Г. Эйлеровы графы и смежные вопросы / пер. с англ. Евстегнеева В.А., Косточки А.В., Мельникова. – М.: Мир, 2002. – 335с.
9. Харари Ф. Теория графов. Пер. с англ. 3-е изд. – М.: КомКнига, 2006. – 296с.

### **2. Литература по специальной дисциплине «Общая теория систем»**

1. Волкова, В.Н. Теория систем: Учебник для студентов вузов / В.Н. Волкова, А.А. Денисов. – М.: Высшая школа, 2006. – 511 с.

2. Качала, В.В. Основы теории систем и системного анализа. Учебное пособие для вузов / В.В. Качала. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 216 с.
3. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
4. Общая теория систем / А.М. Иванов [и др.]. – СПб.: Научная мысль, 2005. – 480 с.
5. Перегудов, Ф. И. Введение в системный анализ / Ф. И. Перегудов, Ф. П. Тарасенко. – М.: Высш. шк., 1989. – 320 с.
6. Прангишвили, И.В. Системный подход и общесистемные закономерности / И.В. Прангишвили. – М.: СИНТЕГ, 2000. – 528 с.
7. Спицнадель, В.Н. Основы системного анализа / В.Н. Спицнадель. – СПб.: Изд. Дом «Бизнес-пресса», 2000. – 326 с.
8. Статические и динамические экспертные системы / Э. В. Попов [и др.]. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 320 с.
9. Фоменков, С. А. Системный анализ: Учебное пособие / С.А. Фоменков, А.В. Заболеева-Зотова, В.А. Борзыкин. – Волгоград: Издательство ВолгГТУ, 2006. — 96 с.

### **3. Литература по специальной дисциплине «Технология проектирования интеллектуальных систем»**

1. Уотермен, Д. Руководство по экспертным системам / Д. Уотермен. – М.: Мир, 1989.
2. Статические и динамические экспертные системы / Э. В. Попов [и др.]. – М.: Финансы и статистика, 1996.
3. Рыбина, Г. В. Проектирование систем основанных на знаниях : учеб. пособие / Г. В. Рыбина. – М.: МИФИ, 1997.
4. Рыбина, Г. В. Основы построения интеллектуальных систем : учеб. пособие / Г. В. Рыбина. – М.: Финансы и статистика, 2010.
5. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем : учебное пособие / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. - СПб.: Питер, 2001. - 384 с.
6. Рассел С. Искусственный интеллект : современный подход / С. Рассел, П. Норвиг ; пер. с англ. - 2-е изд. - М.: Вильямс, 2007. - 1408 с.
7. Стефанюк, В. Л. Локальная организация интеллектуальных систем / В. Л. Стефанюк. – М.: Физматлит, 2004.
8. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы : учебник / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2006.
9. Семантическая модель сложноструктурированных баз данных и баз знаний : учеб. пособие / В. В. Голенков [и др.]. – Минск : БГУИР, 2004.
10. Гаврилова, Т. А. Интеллектуальные технологии в менеджменте: инструменты и системы: Учеб. Пособие / Т. А. Гаврилова, Д. И. Мурамцев;

- Высшая школа менеджмента СПбГУ. – Спб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента»; Издат. Дом. С.-Петерб. гос. ун-та, 2007. – 488с.
- 11.Змитрович, А. И. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / А. И. Змитрович. - Мн. : ТетраСистемс, 1997. - 368 с.
  - 12.Люгер Д. Ф. Искусственный интеллект : стратегии и методы решения сложных проблем / Д. Ф. Люгер ; пер. с англ. - 4-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 864 с.
  - 13.Арсеньев Ю. Н. Принятие решений : интегрированные интеллектуальные системы : учебное пособие / Ю. Н. Арсеньев, С. И. Шелобаев, Т. Ю. Давыдова. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 270 с.
  - 14.Бабкин Э. А. Методы представления знаний и алгоритмы поиска в задачах искусственного интеллекта : учебное пособие / Э. А. Бабкин, Э. А. Козырев, И. В. Куркина. - Нижний Новгород : НФ ГУ ВШЭ, 2005. - 146 с.
  - 15.Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс. - М. : ДМК Пресс, 2006. - 312 с. : ил.
  16. Жданов А. А. Автономный искусственный интеллект / А. А. Жданов. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 359 с. : ил. - (Адаптивные и интеллектуальные системы).