

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

1-40 81 03 "Искусственный интеллект"

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 «Основы дискретной математики», утвержденной 30.12.2013 регистрационный №УД-2-58/р
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 «Основы дискретной математики»

1. Понятие множества. Элементы множества. Принадлежность множеству. Определение класса (семейства) множеств.
2. Универсальное множество. Пустое множество. Конечное/бесконечное множество.
3. Собственное подмножество. Собственное надмножество. Способы задания множеств.
4. Сравнение множеств. Равенство множеств. Мощность множеств. Равномощные множества. Свойства равных множеств.
5. Операции над множествами. Булеан.
6. Свойства операций над множествами. Примеры доказательств тождеств с множествами.
7. Понятие упорядоченной пары. Равенство пар. Понятие кортежа. Длина кортежа. Проекция кортежа. Одноименные компоненты. Пустой кортеж. Утверждения для кортежей.
8. Операция проекции кортежей. Проекция множества. Операции над кортежами: композиция и инверсия.
9. Декартово произведение множеств. Свойства декартова произведения множеств.
10. Понятие графика. Область определения графика. Область значения графика.
11. Операции над графиками: инверсия, композиция. Симметричность графика. Понятие диагонали.
12. Компонирование графиков. Свойства графиков.
13. Понятие отношения. Бинарное отношение. Диагональ множества. Область определения множества. Область значения множества.
14. Обратное множество. n -местное множество. Понятие атрибута. Понятие домена.
15. Бинарное отношение. Свойства отношений.
16. Пустое отношение. Отношение равенства/неравенства.
17. Отношение частного/линейного/ строгого/нестрогого линейного порядка.
18. Классы эквивалентности. Операции над отношениями: объединение, пересечение, инверсия, композиция.
19. Бинарное отношение. Отношение эквивалентности. Отношение толерантности.
20. Понятие соответствия. Способы задания соответствия.

21. Понятие соответствия. Область определения соответствия. Область значения соответствия.
22. Свойства соответствий: всюду определенное, сюръективное соответствие.
23. Свойства соответствий: функциональное, инъективное, взаимно однозначное соответствие.
24. Понятие биекции. Образ и прообраз множества.
25. Равномощные, счетные, континуальные множества. Операции над соответствиями.
26. Свойства соответствий. Отображения множеств. Понятие функционала. Понятие тождественного преобразования.
27. Понятие суперпозиции. Понятие функции. Область определения функции. Область значения функции. Принцип Дирихле.
28. Понятие мультимножества. Компонента мультимножества. Функция кратности. Порождающее множество (домен).
29. Мощность мультимножества. Высота (пиковое значение) мультимножества.
30. Подмультимножество. Над-мультимножество. Операции над мультимножествами.
31. Нечеткие высказывания. Понятие нечеткого множества. Функция принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения и соответствия.
32. Понятие графа. Ориентированный, неориентированный граф. Пустой граф. Нуль-граф. Понятие инцидентности. Смежность вершин и ребер.
33. Висячая вершина графа. Изолированная вершина. Способы задания графов.

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. Такаха. – 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 «Основы дискретной математики»

1. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика. – М.: Наука. Физматлит, 2000. – 544 с.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: учебник для вузов. 3-е изд. СПб. Питер, 2009. – 384 с.
3. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженеров. — СПб.: Лань, 2004.
4. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Дискретная математика. Часть 1. Теория множеств. – Таганрог, 2005. – 160 с.
5. Гладков Л.А., Курейчик В.В., Курейчик В.М. Дискретная математика. Часть 2. Теория графов. – Таганрог, 2010. – 162 с.
6. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 744 с.
7. Оре О. Теория графов. – М.: Наука, 1980. – 336 с.
8. Соболева Т.С., Чечкин А.В. Дискретная математика. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. — 256 с.
9. Тишин В.В. Дискретная математика в примерах и задачах. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. — 352 с.
10. Харари Ф. Теория графов / Пер. с англ. и предисл. В. П. Козырева. — М.: Едиториал УРСС, 2003. — 296 с. 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.