

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»
в г. Смоленске**

Утверждаю
Директор филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске
_____ А.С. Федулов

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
для ПОСТУПАЮЩИХ в МАГИСТРАТУРУ**

Направление подготовки
09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Магистерские программы:

1. Информационные системы и технологии в управлении бизнес–процессами

Зав. кафедрой
информационных технологий в экономике и
управлении

Профессор _____ М.И. Дли
_____ 2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Базы и банки данных. Системы управления базами данных.

Основные понятия баз данных: база данных, база знаний, банк данных. Основные требования, предъявляемые к банкам данных. Компоненты банка данных. Классификация баз данных. Система управления базами данных (СУБД). Основные компоненты СУБД. Основные функции СУБД. Классификация СУБД. Примеры СУБД. Модели организации баз данных. Реляционная модель. Иерархическая модель. Сетевая модель. Объектно-ориентированная модель. Реляционная модель данных. Понятия: тип данных, домен, атрибут, кортеж, отношение, первичный ключ, внешний ключ. Фундаментальные свойства отношений. Различные представления о данных в базах данных. Концептуальная и логическая модели. Уровни представления данных: внешний, концептуальный, внутренний. Основные этапы проектирования баз данных. Концептуальное моделирование данных. Модель «сущность-связь». Основные понятия: сущность, атрибуты, класс и экземпляр сущности. Связь и типы связей. ER-диаграмма. Пример ER-диаграммы. Логическое проектирование реляционной базы данных. Методика перехода от ER-модели к реляционным отношениям. Представление в реляционной схеме взаимно исключающих связей. Нормализация. Цель нормализации. Функциональная зависимость. Первая и вторая нормальные формы. Свойства нормальных форм. Нормализация. Цель нормализации. Транзитивная функциональная зависимость. Третья нормальная форма и нормальная форма Бойса-Кодда. Распределенные базы данных (РБД). Общие принципы и критерии распределенности РБД по Дейту. Основные методы поддержки распределенных данных.

Экономические аспекты анализа бизнес-процессов.

Контур финансовой операции. Частичные платежи. Потребительский кредит. Нарращение процентов в потребительском кредите. Формула наращения. Начисление процентов в смежных календарных периодах. Переменные ставки. Начисление процентов при дробном числе лет. Нарращение процентов m раз в году. Номинальная ставка. Эффективная ставка. Общий и смешанный метод наращения. Операции со сложной учетной ставкой. Учет по сложной учетной ставке. Номинальная и эффективная учетные ставки. Нарращение по сложной учетной ставке. Определение срока ссуды. Определение размера процентной ставки. При наращении по сложной годовой ставке процентов. Определение размера процентной ставки по номинальной ставке. Определение размера процентной ставки при дисконтировании по сложным учетным ставкам. Средние процентные ставки. Средние простые процентные ставки. Средние сложные процентные ставки. Усреднение ставок в однородных операциях. Эквивалентность простых процентных ставок. Эквивалентность простых и сложных ставок. Эквивалентность слож-

ных ставок. Финансовая эквивалентность обязательств. Консолидирование (объединение) задолженности. Определение размера консолидированного платежа. Аннуитеты. Обыкновенные и полагающие аннуитеты. Определение платежей аннуитета и процентной ставки. Инвестиции. Чистый приведенный доход. Срок окупаемости. Функция риска.

Информационная безопасность.

Виды, источники и классификация угроз информационной безопасности. Актуальный банк данных угроз информационной безопасности (согласно сведениям Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России). Правовые нормы информационной безопасности. Нормативная и законодательная база Российской Федерации, обеспечивающая функционирование систем защиты информации. Организационно-административные методы обеспечения информационной безопасности. Достоинства и недостатки организационно-административных методов защиты информации. Аппаратно-программные методы защиты информации. Примеры и краткая характеристика аппаратно-программных средств обеспечения информационной безопасности. Криптографические методы защиты информации. Симметричные и ассиметричные криптосистемы. Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Администрирование ЭЦП. Идентификация, аутентификация и авторизация пользователей автоматизированных информационных систем. Возможные и наиболее эффективные на текущий момент способы реализации идентификации и аутентификации пользователей. Организация и ведение работ по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных. Модели политик информационной безопасности. Характерные особенности дискреционной (избирательной) и мандатной (полномочной) политик безопасности. Политика информационной безопасности. Основные требования стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005, используемого при разработке политики информационной безопасности.

Системы, основанные на знаниях. Элементы нечеткой логики.

Данные. Знания. Классификация знаний. Методы извлечения знаний. Модели представления знаний. Машина вывода. Цикл работы интерпретатора. Стратегии управления выводом. Определение экспертной системы (ЭС), обобщенная структура, области применения. Классификация систем, основанных на знаниях. Этапы проектирования ЭС. Факты, свидетельствующие о целесообразности разработки ЭС. Характеристики подходящих для ЭС задач. Нечеткие множества. Функция совместимости. Операции над нечеткими множествами и их геометрическая интерпретация. Понятие о треугольных нормах. Методы построения функций принадлежности. Нечеткие отношения. Свертка двух нечетких отношений. Нечеткая импликация. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечет-

ких выводов Mamdani, Tsukamoto и их геометрическая интерпретация. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Sugeno, Larsen и их геометрическая интерпретация. Методы приведения к четкости. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие числа. Целесообразность применения систем нечеткой логики. Недостатки систем нечеткой логики.

Технологии искусственных нейронных сетей в интеллектуальном анализе данных

Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Задачи, решаемые с помощью ИНС. Структура биологического и искусственного нейрона. Классификации нейронных сетей по топологии, по принципу структуры нейронов, по виду сигналов, по синхронности состояния и рекомендуемые области их применения. Архитектура и рекомендуемые области применения монотонных сетей, сетей без обратных связей, сетей с обратными связями, сетей Хопфилда. Виды функций активации. Примеры постановки задач для ИНС. Этапы построения ИНС. Принципы выбора ИНС. Персептроны. Назначение, обобщенная схема, виды персептронов, принципы работы. Основные теоремы о персептронах. Достоинства и недостатки персептронных систем. Эволюционные алгоритмы. Генетические операторы. Мягкие вычисления. Понятие агентно-ориентированного подхода в искусственный интеллект. Определение и примеры треугольной нормы и треугольной конормы. Гибридные ИНС: определение, структура (рассмотреть на примере системы. Имеющей базу знаний из двух правил). Методы реализации компьютерного зрения. Сверточные искусственные нейронные сети: определение, структура, области применения. Требования к обучающей выборке. Математическая постановка процесса обучения НС. Виды алгоритмов

2. ВОПРОСЫ

к вступительным испытаниям для поступающих в магистратуру по направлению подготовки 09.04.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

1. Модульное программирование. Функции и процедуры. Формальные и фактические параметры. Рекурсия.
2. Основные понятия баз данных: база данных, база знаний, банк данных. Основные требования, предъявляемые к банкам данных. Компоненты банка данных. Классификация баз данных.
3. Система управления базами данных (СУБД). Основные компоненты СУБД. Основные функции СУБД. Классификация СУБД. Примеры СУБД.
4. Модели организации баз данных. Реляционная модель. Иерархическая модель. Сетевая модель. Объектно-ориентированная модель.
5. Реляционная модель данных. Понятия: тип данных, домен, атрибут, кортеж, отношение, первичный ключ, внешний ключ. Фундаментальные свойства отношений.
6. Различные представления о данных в базах данных. Концептуальная и логическая модели. Уровни представления данных: внешний, концептуальный, внутренний. Основные этапы проектирования баз данных.
7. Концептуальное моделирование данных. Модель «сущность-связь». Основные понятия: сущность, атрибуты, класс и экземпляр сущности. Связь и типы связей. ER-диаграмма. Пример ER-диаграммы.
8. Логическое проектирование реляционной базы данных. Методика перехода от ER-модели к реляционным отношениям. Представление в реляционной схеме взаимно исключающих связей.
9. Нормализация. Цель нормализации. Функциональная зависимость. Первая и вторая нормальные формы. Свойства нормальных форм.
10. Нормализация. Цель нормализации. Транзитивная функциональная зависимость. Третья нормальная форма и нормальная форма Бойса-Кодда.
11. Распределенные базы данных (РБД). Общие принципы и критерии распределенности РБД по Дейту. Основные методы поддержки распределенных данных.
12. Контур финансовой операции. Частичные платежи. Потребительский кредит. Нарращение процентов в потребительском кредите.
13. Формула наращивания. Начисление процентов в смежных календарных периодах. Переменные ставки. Начисление процентов при дробном числе лет.
14. Нарращение процентов m раз в году. Номинальная ставка. Эффективная ставка. Общий и смешанный метод наращивания.

15. Операции со сложной учетной ставкой. Учет по сложной учетной ставке. Номинальная и эффективная учетные ставки. Нарращение по сложной учетной ставке.
16. Определение срока ссуды. Определение размера процентной ставки. При наращении по сложной годовой ставке процентов. Определение размера процентной ставки по номинальной ставке. Определение размера процентной ставки при дисконтировании по сложным учетным ставкам.
17. Средние процентные ставки. Средние простые процентные ставки. Средние сложные процентные ставки. Усреднение ставок в однородных операциях.
18. Эквивалентность простых процентных ставок. Эквивалентность простых и сложных ставок. Эквивалентность сложных ставок.
19. Финансовая эквивалентность обязательств. Консолидирование (объединение) задолженности. Определение размера консолидированного платежа
20. Аннуитеты. Обыкновенные и полагающие аннуитеты. Определение платежей аннуитета и процентной ставки
21. Инвестиции. Чистый приведенный доход. Срок окупаемости. Функция риска.
22. Виды, источники и классификация угроз информационной безопасности. Актуальный банк данных угроз информационной безопасности (согласно сведениям Федеральной службы по техническому и экспортному контролю России).
23. Правовые нормы информационной безопасности. Нормативная и законодательная база Российской Федерации, обеспечивающая функционирование систем защиты информации.
24. Организационно-административные методы обеспечения информационной безопасности. Достоинства и недостатки организационно-административных методов защиты информации.
25. Аппаратно-программные методы защиты информации. Примеры и краткая характеристика аппаратно-программных средств обеспечения информационной безопасности.
26. Криптографические методы защиты информации. Симметричные и асимметричные криптосистемы.
27. Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Администрирование ЭЦП.
28. Идентификация, аутентификация и авторизация пользователей автоматизированных информационных систем. Возможные и наиболее эффективные на текущий момент способы реализации идентификации и аутентификации пользователей.

29. Организация и ведение работ по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных.
30. Модели политик информационной безопасности. Характерные особенности дискреционной (избирательной) и мандатной (полномочной) политик безопасности.
31. Политика информационной безопасности. Основные требования стандарта ГОСТ Р ИСО/МЭК 17799-2005, используемого при разработке политики информационной безопасности.
32. Данные. Знания. Классификация знаний. Методы извлечения знаний. Модели представления знаний.
33. Машина вывода. Цикл работы интерпретатора. Стратегии управления выводом.
34. Определение экспертной системы (ЭС), обобщенная структура, области применения. Классификация систем, основанных на знаниях.
35. Этапы проектирования ЭС. Факты, свидетельствующие о целесообразности разработки ЭС. Характеристики подходящих для ЭС задач.
36. Нечеткие множества. Функция совместимости. Операции над нечеткими множествами и их геометрическая интерпретация. Понятие о треугольных нормах. Методы построения функций принадлежности.
37. Нечеткие отношения. Свертка двух нечетких отношений. Нечеткая импликация.
38. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Mamdani, Tsukamoto и их геометрическая интерпретация.
39. Нечеткие выводы. Этапы логического вывода. Алгоритмы нечетких выводов Sugeno, Larsen и их геометрическая интерпретация.
40. Методы приведения к четкости. Пример.
41. Нечеткая и лингвистическая переменные. Нечеткие числа. Целесообразность применения систем нечеткой логики. Недостатки систем нечеткой логики.
42. Понятие искусственной нейронной сети (ИНС). Задачи, решаемые с помощью ИНС. Структура биологического и искусственного нейрона.
43. Классификации нейронных сетей по топологии, по принципу структуры нейронов, по виду сигналов, по синхронности состояния и рекомендуемые области их применения.
44. Архитектура и рекомендуемые области применения монотонных сетей, сетей без обратных связей, сетей с обратными связями, сетей Хопфилда
45. Виды функций активации. Примеры постановки задач для ИНС. Этапы построения ИНС. Принципы выбора ИНС.

46. Перцептроны. Назначение, обобщенная схема, виды перцептронов, принципы работы. Основные теоремы о перцептронах. Достоинства и недостатки перцептонных систем.
47. Эволюционные алгоритмы. Генетические операторы. Мягкие вычисления. Понятие агентно-ориентированного подхода в искусственный интеллект.
48. Определение и примеры треугольной нормы и треугольной конормы.
49. Гибридные ИНС: определение, структура (рассмотреть на примере системы. Имеющей базу знаний из двух правил).
50. Методы реализации компьютерного зрения. Сверточные искусственные нейронные сети: определение, структура, области применения.
51. Требования к обучающей выборке. Математическая постановка процесса обучения НС. Виды алгоритмов обучения НС.

3. ЛИТЕРАТУРА

Тема 1. Базы и банки данных. Системы управления базами данных.

1. Сирант, О.В. Работа с базами данных [электронный ресурс] / О.В. Сирант, Т.А. Коваленко. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 150 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428978> .

2. Кузнецов, С. Введение в реляционные базы данных [электронный ресурс] / С. Кузнецов. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 248 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429088>.

3. Распределенные базы данных [электронный ресурс] : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Н.Ю. Братченко. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 130 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457594>.

Тема 2. Экономические аспекты проектирования и эксплуатации программного обеспечения.

1. Копнова Е. Д. Финансовая математика: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Е. Д. Копнова. — М. : Издательство Юрайт, 2016.- 413 с.

2. Недосекин А.О., Абдулаева З.И. Финансовая математика / А.О. Недосекин, З.И. Абдулаева. - СПб: Изд-во Политехн. университета, 2013. - 220 с.

Тема 3. Информационная безопасность.

1. Шаньгин В.Ф. Информационная безопасность [электронный ресурс]: учебное пособие/ Шаньгин В.Ф. - М. Изд. «ДМК Пресс», 2014. – 702с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50578

2. Бирюков, А.А. Информационная безопасность: защита и нападение. [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 474 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39990

3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» // CONSULTANT.RU: Официальный сайт компании "КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 01.03.2018).

Тема 4. Системы, основанные на знаниях. Элементы нечеткой логики.

Тема 5. Технологии искусственных нейронных сетей в интеллектуальном анализе данных.

1. Громов Ю. Ю. , Иванова О. Г. , Алексеев В. В. , Беляев М. П. , Швец Д. П. , Елисеев А. И. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 244 с. [электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277713&sr=1

2. Павлов С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие, Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. - 194 с. [электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208939&sr=1

3. Серегин М. Ю. , Ивановский М. А. , Яковлев А. В. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие. Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. [электронный ресурс]: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277790&sr=1

**Программу вступительных испытаний в магистратуру
по направлению «ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА» подготовили:**

д-р. техн. наук, профессор

М.И. Дли

канд. техн. наук, доцент

А.Ю. Пучков