

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**АССОЦИАТИВНЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ
ИНФОРМАЦИИ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»**

Магистерская программа: **Информационное и программное обеспечение
автоматизированных систем**

Уровень высшего образования: **магистратура**

Нормативный срок обучения: **2 года**

Смоленск – 2015 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- ОК-1 «способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень»;
- ОК-3 «способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности»;
- ОК-5 «использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом»;
- ОК-6 «способность проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности»;
- ОК-7 «способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности»;
- ОПК-5 «использование на практике умений и навыков в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом»;
- ПК-7 «применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий»;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- методы системного анализа, основные вехи развития систем хранения и обработки информации, понимать их роль в научно-техническом прогрессе, совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в этой области (ОК-1);
- основные подходы и методы к овладению новыми знаниями в области создания и применения ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОК-3);
- основные подходы и методы организации исследовательских и проектных работ, управления коллективом при проектировании ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОК-5);
- приемы распределения работ при формировании проектных решений в области создания ассоциативных систем хранения и обработки информации, учитывающих необходимость проявления инициативы (ОК-6);
- основные способы получения и использования знаний и умений в области ассоциативных систем хранения и обработки информации с использованием современных информационных технологий (ОК-7);
- методику организации исследовательских работ по проектированию ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОПК-5);

- методику применения методов анализа и синтеза систем, статистических, аналитических, имитационных и экспериментальных методов при решении задач создания и использования ассоциативных систем хранения и обработки информации с применением современных средств вычислительной техники и информационных технологий (ПК-7);

Уметь:

- применять методы системного анализа, оценивать основные вехи развития систем хранения и обработки информации, интерпретировать их роль в научно-техническом прогрессе, совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень в этой области (ОК-1);
- эффективно использовать подходы и методы к овладению новыми знаниями в области создания и применения ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОК-3);
- использовать подходы и методы организации исследовательских и проектных работ, управления коллективом при проектировании ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОК-5);
- эффективно применять приемы распределения работ при формировании проектных решений в области создания ассоциативных систем хранения и обработки информации, учитывающих необходимость проявления инициативы (ОК-6);
- применять способы получения и использования знаний и умений в области ассоциативных систем хранения и обработки информации с использованием современных информационных технологий (ОК-7);
- использовать методику организации исследовательских работ по проектированию ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОПК-5);
- применять методику применения методов анализа и синтеза систем, статистических, аналитических, имитационных и экспериментальных методов при решении задач создания и использования ассоциативных систем хранения и обработки информации с применением современных средств вычислительной техники и информационных технологий (ПК-7);

Владеть:

- навыками для применения методов системного анализа, оценки основных вех развития систем хранения и обработки информации, интерпретации их роли в научно-техническом прогрессе для совершенствования и развития своего интеллектуального и общекультурного уровня в этой сфере (ОК-1);
- навыками к обучению и овладению новыми знаниями в области ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОК-3);
- навыками по организации исследовательских и проектных работ, управления коллективом при проектировании ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОК-5);
- приемами распределения работ при формировании проектных решений в области создания ассоциативных систем хранения и обработки информации, учитывающих необходимость проявления инициативы (ОК-6);
- навыками использования современных информационных технологий при получении и использовании знаний и умений в области ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОК-7);
- приемами реализации и адаптации методики организации исследовательских работ по проектированию ассоциативных систем хранения и обработки информации (ОПК-5);
- навыками применения методов анализа и синтеза систем, статистических, аналитических, имитационных и экспериментальных методов при решении задач создания и

использования ассоциативных систем хранения и обработки информации с применением современных средств вычислительной техники и информационных технологий (ПК-7);

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части В.ДВ.2.1 цикла Б1 образовательной программы подготовки магистров по магистерской программе «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» направления «Информатика и вычислительная техника».

В соответствии с учебным планом по направлению «Информатика и вычислительная техника» дисциплина «Нечеткие модели и сети» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.1 «Интеллектуальные системы»;

Б1.Б.4 «Современные проблемы информатики и вычислительной техники»;

Б1.В.ОД.4 «Математические методы анализа сложных систем»;

Б1.В.ОД.2 «Методология научного творчества»;

Б1.В.ДВ.1.1 «Компьютерные технологии в науке и производстве» или Б1.В.ДВ.1.2 «Планирование научного эксперимента»;

Б1.В.ДВ.3.1 «Сети ЭВМ» или Б1.В.ДВ.3.2 «Прикладные вопросы математической статистики».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б2.У.1 «Учебная практика»;

Б2.Н.1 «Научно-исследовательская работа»;

Б2.П.1 «Педагогическая практика»;

Б2.П.2 «Преддипломная практика»;

Б3 «Государственная итоговая аттестация».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.2.1	
Часов (всего) по учебному плану:	180	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5; 18	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	–	
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0,5; 18	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	4,0; 144	1 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	–	

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5; 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	–
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0,5; 18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Выполнение курсового проекта (работы)	–
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	2,5; 90
Подготовка к контрольным работам	–
Подготовка к тестированию	–
Подготовка к зачету	0,5; 18
Всего:	4,0; 144

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме – 16 часов.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Введение в технические и квазибиологические ассоциативные информационные системы	16	2	–		14	2
2	Тема 2. Формирование ассоциаций и модели ассоциативной памяти в технических и квазибиологических информационных системах	34	4	–	4	26	4
3	Тема 3. Ассоциативные устройства хранения и обработки данных и информации	32	4	–	4	24	2
4	Тема 4. Ассоциативные среды	26	2	–	4	20	2
5	Тема 5. Ассоциативный поиск и структуры данных ассоциативных системах хранения и обработки информации	38	4	-	6	28	4
6	Тема 6 Представление, обработка и анализ данных в ассоциативных средах и системах	34	2	-		32	2
Всего по видам учебных занятий		180	18	-	18	144	16

Тема 1. Введение в технические и квазибиологические ассоциативные информационные системы

Лекция 1. Классификационные признаки информационных систем: способ представления данных и информации; тип запоминающей среды; способ доступа к данным и информации в запоминающей среде; способ записи данных и информации в запоминающую среду; способ обработки данных и информации; способ организации процесса обработки данных и информации; степень совмещения процессов хранения и обработки данных и информации в запоминающей среде (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: «Голографичность» запоминающей среды; «гомеостатичность» информационной системы; «прозрачность» информационной системы; активность информационной системы (12 часов).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам на лекционном занятии.

Тема 2. Формирование ассоциаций и модели ассоциативной памяти в технических и квазибиологических информационных системах

Лекция 2. Понятия ассоциативной памяти, ассоциации, ассоциативного поиска и ассоциативной среды для технических и квазибиологических ассоциативных информационных систем. Условия формирования ассоциаций между информационными объектами. Шкалы для измерения и сопоставления признаков информационных объектов (номинальные, порядковые, интервальные, отношений, циклические, абсолютная). Способы сопоставления и критерии ассоциируемости информационных объектов: по совпадению или сходству, признаки которых измеряются в номинальных шкалах; по предпочтительности, признаки которых измеряются, начиная с номинальных шкал; по смежности проявления, либо сопоставления их признаков, измеряемых в номинальных и порядковых шкалах; по совпадению или сходству, признаки которых измеряются в интервальных шкалах; по смежности проявления значений их признаков, измеряемых в интервальных шкалах.

Самостоятельная работа 2. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Способы сопоставления и критерии ассоциируемости информационных объектов: по совпадению или сходству, признаки которых измеряются в номинальных шкалах; по предпочтительности, признаки которых измеряются, начиная с номинальных шкал; по смежности проявления, либо сопоставления их признаков, измеряемых в номинальных и порядковых шкалах; по совпадению или сходству, признаки которых измеряются в интервальных шкалах; по смежности проявления значений их признаков, измеряемых в интервальных шкалах (10 часов). Подготовка к выполнению лабораторной работы (4 часа).

Лабораторная работа 1. Моделирование ячейки накопителя ассоциативного запоминающего устройства (4 часа).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам на лекционном занятии, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Лекция 3. Сопоставление информационных объектов в условиях неопределенности. Классификация условий неопределенности сопоставления информационных объектов. Использование операций над нечеткими множествами для определения сходства/различия информационных объектов. Использование расстояний между нечеткими множествами для определения сходства/различия информационных объектов. Использование показателей ранжирования и логических показателей сравнения нечетких чисел для сопоставления информационных объектов по сходству/различию и предпочтительности. Использование положений теории нечетких отношений для сопоставления информационных объектов по совпадению/несовпадению, сходству/различию, предпочтительности. Агрегирование результатов сопоставления информационных объектов и/или их признаков. Классификация задач и моделей ассоциативной памяти. Модели ассоциативной памяти для поиска информационных объектов (последовательностей информационных объектов). Ассоциативная выборка и восстановление информационных объектов на основе ассоциативных отображений.

Самостоятельная работа 3. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Классификация задач и моделей ассоциативной памяти. Модели ассоциативной памяти для поиска информационных объектов

(последовательностей информационных объектов). Ассоциативная выборка и восстановление информационных объектов на основе ассоциативных отображений (8 часов).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам на лекционном занятии.

Тема 3. Ассоциативные устройства хранения и обработки данных и информации

Лекция 4. Тенденции развития и области эффективного применения технических ассоциативных устройств хранения и обработки данных и информации. Базовые операции сравнения в ассоциативных запоминающих устройствах (ЗУ). Ассоциативные ЗУ с поиском, параллельным по словам и разрядам. Ассоциативные ЗУ с поиском, параллельным по словам и последовательным разрядам (2 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Многокоординатные ассоциативные запоминающие устройства. Принципы организации и функционирования многокоординатных ассоциативных запоминающих устройств. Ортокоординатные ассоциативные ЗУ (8 часов). Подготовка к выполнению лабораторной работы (4 часа).

Лабораторная работа 2. Моделирование накопителя ассоциативного запоминающего устройства (4 часа).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам на лекционном занятии, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Лекция 5. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с зависимым маскированием. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с фиксацией в накопителе результатов ассоциативного сравнения. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с использованием ассоциативных ячеек накопителя в качестве источников поисковых аргументов. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с реконfigurацией функциональных узлов ассоциативных ячеек накопителя. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с ассоциативным сравнением по разным направлениям в накопителе (2 часа).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Многокоординатные ассоциативные ЗУ с блочной организацией накопителя. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с матричным расположением поисковых аргументов. Иерархические многокоординатные ассоциативные ЗУ. Оценка соответствия свойств многокоординатных ассоциативных ЗУ критериям операций обработки информации (8 часов).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам на лекционном занятии.

Тема 4. Ассоциативные среды

Лекция 6. Ассоциативная среда с глобальными и локальными взаимосвязями между ячейками. Предпосылки создания ассоциативной среды с глобальными и локальными взаимосвязями между ячейками. Описание ассоциативной среды с глобальными и локальными взаимосвязями между ячейками. Ассоциативная осцилляторная среда, основные понятия и определения. Базовые ансамбли ячеек ассоциативной осцилляторной среды. Управление обработкой данных в ассоциативной среде. Пространственная организация ассоциативной среды. Представление множеств ячеек ассоциативной среды на основе правильных точечных систем второго и более высоких порядков. Способы организации ассоциативной среды в 2d-пространстве. Способы организации ассоциативной среды в пространстве третьей и большей размерности. Типы ассоциативных ячеек для пространственной организации ассоциативной среды (2 часа).

Самостоятельная работа 6. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Иерархическая организация ассоциативной среды. Иерархические взаимосвязи между множествами ассоциативных ячеек в ассоциативной иерархической среде. Ассоциативные иерархические взаимодействия (поиск, опрос, проецирование, комбинированные взаимодействия). Синархическая организация ассоциативной среды. Структура ассоциативной синархической среды. Ассоциативные синархические взаимодействия (поиск, опрос, проецирование, комбинированные взаимодействия) (14 часов). Подготовка к выполнению лабораторной работы (4 часа).

Лабораторная работа 3. Моделирование ассоциативного запоминающего устройства (4 часа).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам на лекционном занятии, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 5. Ассоциативный поиск и структуры данных ассоциативных системах хранения и обработки информации

Лекция 7. Методы ассоциативного поиска и упорядоченной выборки данных. Алгоритмические методы ассоциативного поиска экстремумов и упорядоченной выборки данных (Фрея и Голдберга, Сибера и Линдквиста, Левина, Аронза). Аппаратные методы ассоциативного поиска экстремумов и упорядоченной выборки данных (циклического обзора, поразрядного сравнения и логической шкалы). Сравнительная оценка эффективности методов ассоциативной упорядоченной выборки данных (2 часа).

Самостоятельная работа 7. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Сложный ассоциативный поиск: небульших или неменьших заданного значения; ближайших больших или меньших к заданному значению; в заданных или вне заданных пределов; поиск по соответствию; поиск слов с неизвестным расположением признаков; поиск на основе функций (например, булевых функций); многоключевой поиск; поиск на основе сравнения «многие – со многими» (9 часов).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам на лекционном занятии.

Лекция 8. Поиск и упорядоченная выборка данных в ассоциативной среде. Ассоциативные ЗУ, удовлетворяющие требованиям наиболее эффективных методов ассоциативного поиска и упорядоченной выборки данных. Ассоциативные ЗУ для эффективного решения поисковых задач за счет совмещения функций хранения и обработки данных. Ассоциативные ЗУ, обеспечивающие дополнительные возможности при реализации различных разновидностей сложного ассоциативного поиска (2 часа).

Самостоятельная работа 8. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Структуры данных и способы их представления в многокоординатной ассоциативной среде. Списковые структуры данных в многокоординатной ассоциативной среде. Древовидные структуры данных в многокоординатной ассоциативной среде. Многосвязные структуры данных в многокоординатной ассоциативной среде. Свойства многокоординатной ассоциативной среды для представления и преобразования структур данных. (9 часов). Подготовка к выполнению лабораторной работы (6 часов).

Лабораторная работа 4. Моделирование упорядоченной выборки информации из ассоциативного запоминающего устройства (6 часов).

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам на лекционном занятии, устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ.

Тема 6. Представление, обработка и анализ данных в ассоциативных средах и системах

Лекция 9. Представление нечетких данных в многокоординатных ассоциативных ЗУ. Операции над нечеткими данными в многокоординатных ассоциативных ЗУ. Нечеткий логический вывод в многокоординатных ассоциативных ЗУ. Представление нечетких данных в ассоциативной осцилляторной среде. Операции над нечеткими данными в ассоциативной осцилляторной среде. Нечеткий логический вывод в ассоциативной осцилляторной среде (2 часа).

Самостоятельная работа 9. Подготовка к лекциям (2 час). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Спайковые нейронные сети в ассоциативной осцилляторной среде. Обработка изображений в ассоциативной среде. Распознавание изображений в ассоциативной среде (12 часов). Подготовка к зачету (18 часов).

Текущий контроль – проведение зачета.

Лекционные занятия в количестве 10 часов проводятся в интерактивной форме (используются технологии типа «лекция-провокация», т.е. в процессе лекции делается преднамеренная ошибка с последующим опросом студентов на следующей лекции и организацией диалога «преподаватель-студент», «студент-студент» с целью выявления ошибки и установления истины.

Лабораторные работы в количестве 6 часов проводятся в интерактивной форме с использованием бригадного метода выполнения задания с разграничением функциональных обязанностей студента при выполнении индивидуального задания. Затем усилия объединяются, и организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для подведения итогов лабораторной работы.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Изучение дисциплины заканчивается зачетом оценкой. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске 02.04.2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: демонстрационные слайды лекций по дисциплине, электронные методические указания к лабораторным.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общекультурные ОК-1, ОК-3, ОК-5, ОК-6, ОК-7; общепрофессиональная ОПК-5; профессиональные ПК-7.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, выполнение расчетно-графической работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, выполнения расчетно-графической работы, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 90% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 50% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.

Критерии оценивания для зачета в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка зачета по дисциплине за первый семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Классификационные признаки информационных систем:

- способ представления данных и информации; тип запоминающей среды;
- способ доступа к данным и информации в запоминающей среде;
- способ записи данных и информации в запоминающую среду;
- способ обработки данных и информации;
- способ организации процесса обработки данных и информации;
- степень совмещения процессов хранения и обработки данных и информации в запоминающей среде;
- «голографичность» запоминающей среды;
- «гомеостатичность» информационной системы;
- «прозрачность» информационной системы;
- активность информационной системы.

2. Понятия ассоциативной памяти, ассоциации, ассоциативного поиска и ассоциативной среды для технических и квазибиологических ассоциативных информационных систем.

3. Условия формирования ассоциаций между информационными объектами. Шкалы для измерения и сопоставления признаков информационных объектов (номинальные, порядковые, интервальные, отношений, циклические, абсолютная).

4. Способы сопоставления и критерии ассоциируемости информационных объектов:

- по совпадению или сходству, признаки которых измеряются в номинальных шкалах;

- по предпочтительности, признаки которых измеряются, начиная с номинальных шкал;
 - по смежности проявления, либо сопоставления их признаков, измеряемых в номинальных и порядковых шкалах;
 - по совпадению или сходству, признаки которых измеряются в интервальных шкалах;
 - по смежности проявления значений их признаков, измеряемых в интервальных шкалах.
 - по совпадению или сходству, признаки которых измеряются в номинальных шкалах;
 - по предпочтительности, признаки которых измеряются, начиная с номинальных шкал;
 - по смежности проявления, либо сопоставления их признаков, измеряемых в номинальных и порядковых шкалах;
 - по совпадению или сходству, признаки которых измеряются в интервальных шкалах;
 - по смежности проявления значений их признаков, измеряемых в интервальных шкалах.
5. Сопоставление информационных объектов в условиях неопределенности.
 6. Классификация условий неопределенности сопоставления информационных объектов.
 7. Использование операций над нечеткими множествами для определения сходства/различия информационных объектов.
 8. Использование расстояний между нечеткими множествами для определения сходства/различия информационных объектов.
 9. Использование показателей ранжирования и логических показателей сравнения нечетких чисел для сопоставления информационных объектов по сходству/различию и предпочтительности.
 10. Использование положений теории нечетких отношений для сопоставления информационных объектов по совпадению/несовпадению, сходству/различию, предпочтительности.
 11. Агрегирование результатов сопоставления информационных объектов и/или их признаков.
 12. Классификация задач и моделей ассоциативной памяти.
 13. Модели ассоциативной памяти для поиска информационных объектов (последовательностей информационных объектов).
 14. Ассоциативная выборка и восстановление информационных объектов на основе ассоциативных отображений.
 15. Классификация задач и моделей ассоциативной памяти.
 16. Модели ассоциативной памяти для поиска информационных объектов (последовательностей информационных объектов).
 17. Ассоциативная выборка и восстановление информационных объектов на основе ассоциативных отображений.
 18. Тенденции развития и области эффективного применения технических ассоциативных устройств хранения и обработки данных и информации.
 19. Базовые операции сравнения в ассоциативных запоминающих устройствах (ЗУ).
 20. Ассоциативные ЗУ с поиском, параллельным по словам и разрядам.
 21. Ассоциативные ЗУ с поиском, параллельным по словам и последовательным разрядам.
 22. Многокоординатные ассоциативные запоминающие устройства.
 23. Принципы организации и функционирования многокоординатных ассоциативных запоминающих устройств.
 24. Ортокоординатные ассоциативные ЗУ.
 25. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с зависимым маскированием.
 26. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с фиксацией в накопителе результатов ассоциативного сравнения.

27. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с использованием ассоциативных ячеек накопителя в качестве источников поисковых аргументов.
28. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с реконfigurацией функциональных узлов ассоциативных ячеек накопителя.
29. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с ассоциативным сравнением по разным направлениям в накопителе.
30. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с блочной организацией накопителя.
31. Многокоординатные ассоциативные ЗУ с матричным расположением поисковых аргументов.
32. Иерархические многокоординатные ассоциативные ЗУ.
33. Оценка соответствия свойств многокоординатных ассоциативных ЗУ критериям операций обработки информации.
34. Ассоциативная среда с глобальными и локальными взаимосвязями между ячейками.
35. Предпосылки создания ассоциативной среды с глобальными и локальными взаимосвязями между ячейками.
36. Описание ассоциативной среды с глобальными и локальными взаимосвязями между ячейками.
37. Ассоциативная осцилляторная среда, основные понятия и определения.
38. Базовые ансамбли ячеек ассоциативной осцилляторной среды.
39. Управление обработкой данных в ассоциативной среде.
40. Пространственная организация ассоциативной среды.
41. Представление множеств ячеек ассоциативной среды на основе правильных точечных систем второго и более высоких порядков.
42. Способы организации ассоциативной среды в 2d-пространстве.
43. Способы организации ассоциативной среды в пространстве третьей и большей размерности.
44. Типы ассоциативных ячеек для пространственной организации ассоциативной среды.
45. Иерархическая организация ассоциативной среды.
46. Иерархические взаимосвязи между множествами ассоциативных ячеек в ассоциативной иерархической среде.
47. Ассоциативные иерархические взаимодействия (поиск, опрос, проецирование, комбинированные взаимодействия).
48. Синархическая организация ассоциативной среды.
49. Структура ассоциативной синархической среды.
50. Ассоциативные синархические взаимодействия (поиск, опрос, проецирование, комбинированные взаимодействия).
51. Методы ассоциативного поиска и упорядоченной выборки данных.
52. Алгоритмические методы ассоциативного поиска экстремумов и упорядоченной выборки данных (Фрея и Голдберга, Сиберы и Линдквиста, Левина, Аронза).
53. Аппаратные методы ассоциативного поиска экстремумов и упорядоченной выборки данных (циклического обзора, поразрядного сравнения и логической шкалы).
54. Сравнительная оценка эффективности методов ассоциативной упорядоченной выборки данных.
55. Сложный ассоциативный поиск:
 - небульших или неменьших заданного значения;
 - ближайших больших или меньших к заданному значению;
 - в заданных или вне заданных пределов; поиск по соответствию;
 - поиск слов с неизвестным расположением признаков;
 - поиск на основе функций (например, булевых функций);
 - многоключевой поиск; поиск на основе сравнения «многие – со многими».

56. Поиск и упорядоченная выборка данных в ассоциативной среде.
57. Ассоциативные ЗУ, удовлетворяющие требованиям наиболее эффективных методов ассоциативного поиска и упорядоченной выборки данных.
58. Ассоциативные ЗУ для эффективного решения поисковых задач за счет совмещения функций хранения и обработки данных.
59. Ассоциативные ЗУ, обеспечивающие дополнительные возможности при реализации различных разновидностей сложного ассоциативного поиска.
60. Структуры данных и способы их представления в многокоординатной ассоциативной среде.
61. Списковые структуры данных в многокоординатной ассоциативной среде.
62. Древовидные структуры данных в многокоординатной ассоциативной среде.
63. Многосвязные структуры данных в многокоординатной ассоциативной среде.
64. Свойства многокоординатной ассоциативной среды для представления и преобразования структур данных.
65. Представление нечетких данных в многокоординатных ассоциативных ЗУ.
66. Операции над нечеткими данными в многокоординатных ассоциативных ЗУ.
67. Нечеткий логический вывод в многокоординатных ассоциативных ЗУ.
68. Представление нечетких данных в ассоциативной осцилляторной среде.
69. Операции над нечеткими данными в ассоциативной осцилляторной среде.
70. Нечеткий логический вывод в ассоциативной осцилляторной среде.
71. Спайковые нейронные сети в ассоциативной осцилляторной среде.
72. Обработка изображений в ассоциативной среде.
73. Распознавание изображений в ассоциативной среде.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Вычислительные системы», в которые входят методические рекомендации к выполнению практических и лабораторных работ, и методических указаний по самостоятельной работе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Борисов В.В., Федулов А.С., Зернов М.М. Основы нечеткой математики. Часть 1. Основы теории нечетких множеств. Учебное пособие по дисциплине «Нечеткие модели и сети» [Текст]: учебное пособие. – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2013. – 72 с.
2. Борисов В.В., Федулов А.С., Зернов М.М. Основы нечеткой математики. Часть 3. Основы теории нечетких отношений. Учебное пособие по дисциплине «Нечеткие модели и сети» [Текст]: учебное пособие. – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2013. – 84 с.
3. Борисов В.В., Федулов А.С., Зернов М.М. Основы нечеткой математики. Часть 4. Основы нечеткого логического вывода. Учебное пособие по дисциплине «Нечеткие модели и сети» [Текст]: учебное пособие. – Смоленск: РИО филиала МЭИ в г. Смоленске, 2014. – 102 с.

Дополнительная литература

1. Хорошевский, Виктор Гаврилович. Архитектура вычислительных систем : учеб. пособие для вузов / В. Г. Хорошевский.— М.: изд-во МГТУ им. Н. Е. Баумана, 2005 .— 510 с.

2. Топорков, Виктор Васильевич. Модели распределенных вычислений / В. В. Топорков. — М.: Физматлит, 2004. — 315 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.intuit.ru>
2. <http://matlab.exponenta.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает: лекции раз в две недели и лабораторные работы раз в четыре недели. Изучение курса завершается зачетом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила оформления работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием,

аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ может предшествовать проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы может быть предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

Выполнение **расчетно-графической работы (РГР)** служит целям приобретения и закрепления умений и навыков обучающегося в области решения типовых задач проектирования, расчета, анализа в предметной области, изучаемой в дисциплине. Обучающимся выдается общее задание на выполнение РГР, включающее индивидуальный вариант исходных данных, параметров и пр. Выполняется РГР в рамках самостоятельной работы студента (при необходимости с консультацией у преподавателя в рамках практических занятий). Выполнение РГР завершается подготовкой отчета, который сдается преподавателю на проверку. В случае обнаружения ошибок, неточностей и пр., отчет возвращается студенту на доработку. По завершению выполнения РГР студенту проставляется отметка о выполнении.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и являются неотъемлемой частью программы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

При проведении **практических и лабораторных работ** предусматривается использование персональных компьютеров, оснащенных необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

Перечень свободно распространяемого и лицензионного программного обеспечения: система моделирования MAX-PLUS II, MS Office.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в компьютерных классах, оснащенных необходимым комплектом программного обеспечения.

Автор
д-р техн. наук, профессор

В.В. Борисов

Зав. кафедрой ВТ
д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры ВТ 28 августа 2015 года, протокол № 01.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10