

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Технологии разработки интеллектуальных систем

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Разработка интеллектуальных систем**

**Москва
2023**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Еремеев А.П.
	Идентификатор	R9def8507-YeremeevAP-bf7507dd

А.П. Еремеев

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ионова Т.В.
	Идентификатор	R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591

Т.В. Ионова

Заведующий
выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.
Варшавский

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-2 Способен осуществлять проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных

ИД-1 Демонстрирует понимание технологии разработки интеллектуальных систем, осуществляет выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 2 «Методы обработки плохо определенной информации в ИС, включая ИС реального времени» (Контрольная работа)

2. Контрольная работа №1 «Выбор модели представления и оперирования знаниями с учетом специфики проблемной области, для которой разрабатывается ИС». (Контрольная работа)

Форма реализации: Проверка задания

1. Практическая работа № 1 Разработка прототипа ИС с применением инструментальной системы HUGEN на основе байесовских сетей доверия (Проверочная работа)

2. Практическая работа № 2 Разработка прототипа ИС на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования (Проверочная работа)

БРС дисциплины

9 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	16
Основы Экспертных систем, специфика представления знаний в ЭС.					
Основы интеллектуальных систем (ИС), специфика представления знаний в ИС.		+			
Моделирование рассуждений в ИС					
Моделирование рассуждений в ИС			+		
Методы приобретения, накопления и обработки плохо определенной информации в ИС					

Методы приобретения, накопления и обработки информации в ИС			+	
Инструментальные средства проектирования, тестирования и сопровождения ИС				
Инструментальные средства проектирования, тестирования и сопровождения ИС				+
Вес КМ:	20	30	30	20

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-2	ИД-1ПК-2 Демонстрирует понимание технологии разработки интеллектуальных систем, осуществляет выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных	Знать: Знать методики сбора и обработки информации Знать основы построения моделей предметной области Знать методы сопровождения разработанного программного обеспечения (ПО) ИС Уметь: Уметь применять программные среды (ПО) для сопровождения ИС	Контрольная работа №1 «Выбор модели представления и оперирования знаниями с учетом специфики проблемной области, для которой разрабатывается ИС». (Контрольная работа) Практическая работа № 1 Разработка прототипа ИС с применением инструментальной системы HUGEN на основе байесовских сетей доверия (Проверочная работа) Контрольная работа № 2 «Методы обработки плохо определенной информации в ИС, включая ИС реального времени» (Контрольная работа) Практическая работа № 2 Разработка прототипа ИС на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования (Проверочная работа)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Контрольная работа №1 «Выбор модели представления и оперирования знаниями с учетом специфики проблемной области, для которой разрабатывается ИС».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдача индивидуальных заданий. На написание работы студентам отводится 45 минут.

Краткое содержание задания:

Письменная работа. Подготовьте развернутый ответ на следующие вопросы по теме «Выбор модели представления и оперирования знаниями с учетом специфики проблемной области, для которой разрабатывается ИС»:

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Знать методики сбора и обработки информации	1.Какие типы моделей представления знаний используются в экспертных системах? 2.Приведите основные характеристики логических моделей представления знаний, их преимущества и недостатки. 3.Приведите основные характеристики продукционных моделей представления знаний, их преимущества и недостатки. 4.Приведите основные характеристики моделей представления структурированных знаний. 5.Особенности представления и оперирования структурированных знаний на основе семантических сетей. 6.Особенности представления и оперирования структурированных знаний на основе фреймов. 7.Особенности представления и оперирования структурированных знаний на основе онтологий. 8.Интегрированные модели представления знаний на основе объектно-ориентированного подхода (концепция SQL). 9.Интегрированные модели представления знаний на основе концепция NoSQL. 10.Выбор модели представления и оперирования знаниями с учетом специфики проблемной области, для которой разрабатывается ЭС.
--	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Задание выполнено верно, приведены корректные ответы на все вопросы, приведены примеры.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Задание выполнено, в основном, верно, приведены преимущественно корректные ответы на все вопросы, частично приведены примеры.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Выставляется студенту, который в ответах на вопросы допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем в ходе работы над ошибками исправил их сам.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена некорректно, допущены существенные и грубые ошибки, которые не были исправлены в ходе работы над ошибками.

КМ-2. Практическая работа № 1 Разработка прототипа ИС с применением инструментальной системы HUGEN на основе байесовских сетей доверия

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Заранее определяется общее задание на группу с индивидуализацией по вариантам конкретной задачи для самостоятельной работы. Необходимо разработать прототип ИС с применением инструментальной системы HUGEN на основе байесовских сетей доверия для заданной предметной области. Необходимо ответить на контрольные вопросы преподавателя по теме работы

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы преподавателя

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Знать методы сопровождения разработанного программного обеспечения (ПО) ИС	1.Основные характеристики инструментальной системы Hugen 2.Структура байесовской сети доверия в системе Hugen 3.Определение корректности байесовской сети доверия
---	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы в рамках тематики лабораторной работы и на дополнительные вопросы. Студент показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в

основном правильно ответившему на вопросы в рамках тематики лабораторной работы и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Выставляется студенту, который в ответах на вопросы в рамках тематики лабораторной работы допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, при этом наметил правильный путь выполнения работы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена некорректно, либо не была предоставлена.

КМ-3. Контрольная работа № 2 «Методы обработки плохо определенной информации в ИС, включая ИС реального времени»

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выдача индивидуальных заданий. На написание работы студентам отводится 45 минут.

Краткое содержание задания:

Подготовьте развернутый ответ на следующие вопросы по теме «Методы обработки плохо определенной информации в ЭС, включая ЭС реального времени»:

Контрольные вопросы/задания:

Знать: Знать основы построения моделей предметной области	1. Природа и типы неопределенности в исходной информации. 2. Теория и типы неопределенности в экспертных знаниях 3. Теоретико-вероятностные методы обработки плохо определенной информации: метод Байеса. 4. Теоретико-вероятностные методы обработки плохо определенной информации: байесовские сети доверия. 5. Теоретико-вероятностные методы обработки плохо определенной информации: на основе теории свидетельств Демпстера-Шефера. 6. Основные понятия вероятностной и n-значной логик. 7. Основные понятия модельной логики для моделирования правдоподобных рассуждений. 8. Специфика обработки плохо определенной информации в ЭС реального времени.
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Задание выполнено верно, приведены корректные ответы на все вопросы, приведены примеры.

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Задание выполнено, в основном, верно, приведены преимущественно корректные ответы на все вопросы, частично приведены примеры.

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Выставляется студенту, который в ответах на вопросы допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем в ходе работы над ошибками исправил их сам.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа не выполнена или выполнена некорректно, допущены существенные и грубые ошибки, которые не были исправлены в ходе работы над ошибками.

КМ-4. Практическая работа № 2 Разработка прототипа ИС на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Проверочная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Заранее определяется общее задание на группу с индивидуализацией по вариантам конкретной задачи для самостоятельной работы. Необходимо разработать прототип ИС с применением инструментальной системы на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования C++, C#, Python и других для заданной предметной области. Необходимо ответить на контрольные вопросы преподавателя по теме работы.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы преподавателя

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: Уметь применять программные среды (ПО) для сопровождения ИС	1.Выбор предметной области для реализации прототипа ЭС 2.Выбор языка для реализации прототипа ЭС 3.Реализация модели представления и оперирования знаний для выбранной предметной области ЭС 4.Определение типа неопределенности в исходной информации 5.Выбор метода оперирования плохо определенной информации 6.Проверка построенной модели на корректность 7.Организация тестирования и отладки построенного прототипа ЭС. 8.Защита лабораторной работы на основе полученных результатов.
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы в рамках тематики лабораторной работы и на дополнительные вопросы. Студент показал, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы в рамках тематики лабораторной работы и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом не принципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Выставляется студенту, который в ответах на вопросы в рамках тематики лабораторной работы допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, при этом наметил правильный путь выполнения работы

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена некорректно, либо не была предоставлена.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Основные этапы развития ИС типа ЭС. Статические и динамические ЭС.
2. ИСППР РВ как семиотическая система. Структура прототипа ИСППР РВ для оперативно-диспетчерского управления сложным объектом.

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена. Каждый билет состоит из двух вопросов.

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-2} Демонстрирует понимание технологии разработки интеллектуальных систем, осуществляет выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных

Вопросы, задания

1. Введение: понятие ИС (ЭС), статические и динамические ЭС.
2. ИС как системы, основанные на знаниях. Специфика ИС РВ на примере ИСППР РВ как семиотической системы.
3. Методы обработки плохо определенной информации с использованием деревьев решений.
4. Основные характеристики используемого языка или инструментальной системы для реализации прототипа ИС (с использованием работы. № 2).
5. Основные характеристики инструментальной системы Nugen (с использованием работы № 1).
6. Основы ДСМ-метода. Пример применения
7. Методы и средства формирования знаний (машинного обучения). Виды индукции.
8. Методы психосемантики: семантических дифференциалов, репертуарных решеток, консонансных и диссонансных структур.
9. Приобретение знаний: уровни познания.
10. Методы получения экспертных знаний. Извлечение знаний, основные аспекты (лингвистические, гносеологические и психологические).
11. Пример применения теории свидетельств Демпстера-Шеффера (пример с объединением свидетельств).
12. Пример применения теории свидетельств Демпстера-Шеффера (пример с экспертами).
13. Специфика организации модели представления и оперирования экспертными знаниями на основе байесовской сети доверия (с использованием работы № 1).
14. Основные характеристики выбранной модели представления и оперирования экспертными знаниями (с использованием работы № 2).
15. Использование нечётких переменных в системе Nugen.
16. Методы обработки плохо определённой информации в системе Nugen.
17. Метод субъективных вероятностей (коэффициентов уверенности).
18. Ограничения метода Байеса. Байесовские сети доверия.

- 19.Пример применения метода Байеса.
- 20.Методы обработки плохо определенной информации в ИС (ЭС): природа неопределенности, метод Байеса.
- 21.Моделирование достоверных и правдоподобных рассуждений (рассуждений эксперта).
- 22.Теория свидетельств Демпстера-Шеффера.

Материалы для проверки остаточных знаний

1.Какой тип ИС осуществляет монотонное непрерываемое решение задачи от ввода исходных данных до конечного результата?

Ответы:

1. 1) Статические
2. 2) Динамические
3. 3) Оба варианта ответа правильные
4. 4) Правильный вариант ответа отсутствует

Верный ответ: 1) Статические

2.Какой тип ИС предусматривает возможность пересмотра в процессе решения полученных ранее результатов и данных?

Ответы:

1. 1) Статические
2. 2) Динамические
3. 3) Оба варианта ответа правильные
4. 4) Правильный вариант ответа отсутствует

Верный ответ: 2) Динамические

3.Экспертная система позволяет находить эффективные решения в условиях

Ответы:

- 1) неформализованных задач в узкой предметной области
- 2) неформализованных задач в широких предметных областях
- 3) формализованных задач в узкой предметной области
- 4) формализованных задач в широких предметных областях

Верный ответ: 1) неформализованных задач в узкой предметной области

4.База знаний о предметной области

Ответы:

- 1) накапливается в процессе построения ЭС
- 2) накапливается в процессе эксплуатации ЭС
- 3) накапливается в процессе построения и эксплуатации ЭС

Верный ответ: 3) накапливается в процессе построения и эксплуатации ЭС

5.Факты и знания в ЭС

Ответы:

- 1) Истинные
- 2) Ложные
- 3) Обладают степенью уверенности

Верный ответ: 1) Истинные 2) Ложные 3) Обладают степенью уверенности

6.Какие типы продукционных систем существуют?

Ответы:

- 1) Прямого вывода
- 2) Обратного вывода

- 3) Смешанного типа
- 4) Нет правильного ответа
- Верный ответ: 1) Прямого вывода (*) 2) Обратного вывода (*) 3) Смешанного типа (*)
7. Выберите правильное утверждение
- Ответы:
- 1) В продукционных системах обратного вывода выдвигаются гипотезы вероятностных заключений (*)
- 2) В продукционных системах прямого вывода выдвигаются гипотезы вероятностных заключений
- Верный ответ: 1) В продукционных системах обратного вывода выдвигаются гипотезы вероятностных заключений (*)
8. Семантические сети:
- Ответы:
- 1) позволят представить любую существующую систему в виде схемы (*)
- 2) позволяет описывать систему естественном языке (*)
- 3) позволяют легко модифицировать модель
- 4) легкость использования в системах, основанных на больших данных
- Верный ответ: 1) позволят представить любую существующую систему в виде схемы (*) 2) позволяет описывать систему естественном языке (*)
9. Фреймы
- Ответы:
- 1) позволяют гибко описывать сложные объекты (*)
- 2) позволяют легко обрабатывать аномалии
- 3) могут быть заменены сетевой моделью (*)
- 4) обладают высокой сложностью системы в целом (*)
- Верный ответ: 1) позволяют гибко описывать сложные объекты (*) 3) могут быть заменены сетевой моделью (*) 4) обладают высокой сложностью системы в целом (*)
10. ДСМ метод основывается на поиске закономерностей
- Ответы:
- 1) по множеству положительных примеров
- 2) по множеству отрицательных примеров
- 3) по обоим множествам
- 4) нет правильного ответа
- Верный ответ: 3) по обоим множествам
11. Байесовская оценка решения — это статистическая оценка,
- Ответы:
- 1) минимизирующая апостериорное математическое ожидание функции потерь (*)
- 2) минимизирующая априорное математическое ожидание функции потерь
- Верный ответ: 1) минимизирующая апостериорное математическое ожидание функции потерь (*)
- 12.10) Выберите правильно утверждение
- Ответы:
- 1) Теория Демпстера-Шефера использует точечную оценку уверенности
- 2) Теория Демпстера-Шефера использует интервальную оценку уверенности (*)
- Верный ответ: 2) Теория Демпстера-Шефера использует интервальную оценку уверенности (*)
13. Выберите правильно утверждение
- Ответы:
- 1) Байесовская теория использует точечную оценку уверенности (*)
- 2) Байесовская теория использует интервальную оценку уверенности

Верный ответ: 1) Байесовская теория использует точечную оценку уверенности (*)

14. Байесовская сеть доверия представляет собой

Ответы:

- 1) ациклический граф из множества переменных и зависимостей между ними (*)
- 2) циклический граф из множества переменных и зависимостей между ними

Верный ответ: 1) ациклический граф из множества переменных и зависимостей между ними (*)

15. Лингвистическая переменная называется структурированной, если:

Ответы:

- 1) ее терм-множество можно задать перечислением
- 2) ее синтаксическое правило можно задать алгоритмически
- 3) ее семантическое правило можно задать алгоритмически
- 4) ее терм-множество образует некоторую алгебраическую структуру

Верный ответ: 2) ее синтаксическое правило можно задать алгоритмически 3) ее семантическое правило можно задать алгоритмически

16. Нечеткое отношение R содержится в нечетком отношении S, если:

Ответы:

- 1) на каждом элементе функция принадлежности отношения R принимает меньшие значения, чем функция принадлежности отношения S
- 2) носитель отношения R содержится в носителе отношения S
- 3) универсум отношения R содержится в универсуме отношения S

Верный ответ: 1) на каждом элементе функция принадлежности отношения R принимает меньшие значения, чем функция принадлежности отношения S

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Выставляется студенту, правильно выполнившему задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач

Оценка: 4

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Выставляется студенту, правильно выполнившему задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки

Оценка: 3

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также наметил правильный путь его выполнения.

Оценка: 2

Описание характеристики выполнения знания: Работа выполнена некорректно, допустил существенные и даже грубые ошибки при ответе на вопросы, студент также не ответил на дополнительные вопросы и не смог наметить ход выполнения поставленной задачи

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Итоговая оценка выставляется на основе экзаменационной и семестровой составляющих в соответствии с положением о Балльно-Рейтинговой системе.