

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Технологии теплоэнергетики (тепловые электрические станции; теплоснабжение и теплотехническое оборудование; технология воды и топлива; автоматизированные теплоэнергетические системы)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Основы искусственного интеллекта**

**Москва
2025**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Панявин Н.А.
	Идентификатор	Ree324007-PaniavinNA-16e18d20

Н.А. Панявин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бураков И.А.
	Идентификатор	R6e8dfb19-BurakovIA-87400e32

И.А. Бураков

Заведующий
выпускающей кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Щербатов И.А.
	Идентификатор	R6b2590a8-ShcherbatovIA-d91ec17

И.А.
Щербатов

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. ОПК-2 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

ИД-1 Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств

ИД-2 Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Лабораторная работа № 2 "Разработка прототипа ИС на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования C++, C#, Python и других " (Лабораторная работа)

2. Лабораторная работа №1, Разработка предметной онтологии в редакторе Protege (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

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

2. Контрольная работа №1 «Модели представления и оперирования знаниями в ИС». (Контрольная работа)

БРС дисциплины

6 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Лабораторная работа №1, Разработка предметной онтологии в редакторе Protege (Лабораторная работа)

КМ-2 Контрольная работа № 2 «Методы обработки плохо определенной информации в ИС». (Контрольная работа)

КМ-3 Контрольная работа №1 «Модели представления и оперирования знаниями в ИС». (Контрольная работа)

КМ-4 Лабораторная работа № 2 "Разработка прототипа ИС на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования C++, C#, Python и других " (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ- 1	КМ- 2	КМ- 3	КМ- 4
	Срок КМ:	3	6	9	12
Интеллектуальные системы как системы, основанные на знаниях					
Интеллектуальные системы как системы, основанные на знаниях	+				
Модели и методы поиска решений в ИС					
Модели и методы поиска решений в ИС			+		
Методы обработки плохо определенной информации в ИС, применение мягких вычислений					
Методы обработки плохо определенной информации в ИС, применение мягких вычислений				+	
Базовые инструментальные средства конструирования					
Базовые инструментальные средства конструирования					+
Вес КМ:		25	25	25	25

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
ОПК-2	ИД-1 _{ОПК-2} Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств	Знать: методы и инструментальные программные средства, применяемые для документирования полученных ИС результатов Уметь: применять методы тестирования и контроля ПО ИС (систем ИИ) различного назначения	КМ-2 Лабораторная работа №1, Разработка предметной онтологии в редакторе Protege (Лабораторная работа) КМ-4 Лабораторная работа № 2 "Разработка прототипа ИС на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования C++, C#, Python и других " (Лабораторная работа)
ОПК-2	ИД-2 _{ОПК-2} Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации	Знать: методы тестирования и контроля ПО ИС (систем ИИ) различного назначения особенности практических приложений ИИ Уметь: применять методы и инструментальные программные средства для документирования	КМ-1 Контрольная работа №1 «Модели представления и оперирования знаниями в ИС». (Контрольная работа) КМ-3 Контрольная работа № 2 «Методы обработки плохо определенной информации в ИС». (Контрольная работа) КМ-4 Лабораторная работа № 2 "Разработка прототипа ИС на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования C++, C#, Python и других " (Лабораторная работа)

		полученных ИС результатов	
--	--	------------------------------	--

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Лабораторная работа №1, Разработка предметной онтологии в редакторе Protege

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

Процедура проведения контрольного мероприятия: Заранее определяется общее задание на группу с индивидуализацией по вариантам конкретной задачи для самостоятельной работы. Необходимо разработать прототип предметной онтологии в редакторе Protege. Защита состоит в демонстрации работоспособности программы (прототипа) в компьютерном классе. Необходимо ответить на контрольные вопросы преподавателя по теме работы.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы преподавателя

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы и инструментальные программные средства, применяемые для документирования полученных ИС результатов	1.Основные характеристики инструментальной системы Protege 2.Базовый класс в системе Protege 3.Свойства классов и их экземпляров системы Protege

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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

КМ-2. Контрольная работа № 2 «Методы обработки плохо определенной информации в ИС».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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 «Контрольная работа № 2 «Методы обработки плохо определенной информации в ИС»:

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: методы тестирования и контроля ПО ИС (систем ИИ) различного назначения	1. Теоретико-вероятностные методы обработки плохо определенной информации: на основе теории свидетельств Демпстера-Шефера. 2. Основные понятия вероятностной и n-значной логик. 3. Основные понятия модельной логики для моделирования правдоподобных рассуждений. 4. Специфика обработки плохо определенной информации в ЭС реального времени.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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-3. Контрольная работа №1 «Модели представления и оперирования знаниями в ИС».

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Контрольная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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 «Модели представления и оперирования знаниями в ИС»:

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Знать: особенности практических приложений ИИ	1. Какие типы моделей представления знаний используются в ИС? 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, применение концепций SQL, NoSQL.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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. Лабораторная работа № 2 "Разработка прототипа ИС на основе языка искусственного интеллекта Clips, или современных языков (сред) программирования C++, C#, Python и других "

Формы реализации: Компьютерное задание

Тип контрольного мероприятия: Лабораторная работа

Вес контрольного мероприятия в БРС: 25

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. Защита состоит в демонстрации работоспособности программы (прототипа) в компьютерном классе. Необходимо ответить на контрольные вопросы преподавателя по теме работы.

Краткое содержание задания:

Ответить на вопросы преподавателя

Контрольные вопросы/задания:

Запланированные результаты обучения по дисциплине	Вопросы/задания для проверки
Уметь: применять методы и инструментальные программные средства для документирования полученных ИС результатов	1.Реализация модели представления и оперирования знаний для выбранной предметной области ИС 2.Выбор метода оперирования информацией 3.Проверка построенной модели на корректность
Уметь: применять методы тестирования и контроля ПО ИС (систем ИИ) различного назначения	1.Организация тестирования и отладки построенного прототипа ИС. 2.Защита лабораторной работы на основе полученных результатов. 3.Защита лабораторной работы на основе полученных результатов.

Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

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 («хорошо»)

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 («удовлетворительно»)

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 («неудовлетворительно»)

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

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Пример билета

1. Определение ИИ, специфика и примеры задач, данные и знания..
2. Проблема взаимодействия подцелей. Последовательная реализация подцелей (на примере однорукого робота).

Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам согласно программе экзамена.

Билет состоит из двух теоретических вопросов.

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

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1опк-2 Алгоритмизирует решение задачи и реализует алгоритмы с помощью программных средств

Вопросы, задания

- 1.Пример поиска решений в пространстве целей (задача об обезьяне и банане).
- 2.Понятие «мягких вычислений» (Soft Computing): нечеткие множества, операции с нечеткими множествами, нечеткие алгоритмы.
- 3.Принятие решений на основе прецедентов.
- 4.Искусственные нейронные сети (ИНС): обучение нейронных сетей.

Материалы для проверки остаточных знаний

- 1.Тестирование предполагает набор вопросов с выбором одного или нескольких вариантов правильных ответов.

Ответы:

Система ИИ:

1. 1) компьютерная программа, имитирующая мышление человека
2) система управления базами данных
3) компьютерная программа, содержащая совокупность научных/экспертных знаний
Верный ответ: 1) компьютерная программа, имитирующая мышление человека
- 2.В основе человеческой деятельности лежит:

Ответы:

1. 1) инстинкт
2) мышление
3) сознание
4) рефлекс
Верный ответ: 2) мышление
- 3.Целью называется:

Ответы:

1. 1) лучший результат, на который направлены мыслительные процессы человека
- 2) результат деятельности человека
- 3) конечный результат, на который направлены мыслительные процессы человека
- 4) результативное действие человека

Верный ответ: 3) конечный результат, на который направлены мыслительные процессы человека

4. Программная система ИИ должна иметь

Ответы:

1. 1) все элементы, составляющие процесс принятия решения человеком
- 2) главные элементы, влияющие на процесс принятия решения человека
- 3) интуитивное мышление
- 4) второстепенные элементы

Верный ответ: 1) все элементы, составляющие процесс принятия решения человеком

2. Компетенция/Индикатор: ИД-2_{ОПК-2} Применяет информационные технологии для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

Вопросы, задания

1. Принятие решений на основе аналогий.
2. Искусственные нейронные сети (ИНС): базовые понятия нейротехнологий: модели нейронных сетей.
3. Понятие «мягких вычислений» (Soft Computing): нейронные сети.
4. Понятие «мягких вычислений» (Soft Computing): эволюционные модели, генетические алгоритмы.
5. Понятие онтологии. Построение онтологии на основе системы Protege (пример из л.р. № 2).
6. Модели представления структурированных знаний: фреймы, онтологии. Понятие онтологии. Задачи, решаемые с помощью онтологий.
7. Поиск решения на основе функциональной сети (волновой алгоритм).
8. Проблема взаимодействия подцелей. Параллельная реализация подцелей (двухрукий робот).
9. Проблема взаимодействия подцелей. Последовательная реализация подцелей (на примере однорукого робота).
10. Нечеткие алгоритмы и их реализация (привести пример).
11. Язык (среда) искусственного интеллекта CLIPS: основные конструкции для представления и оперирования знаниями, пример на основе л.р. № 2.
12. Эвристические методы поиска решения. Поиск в пространстве состояний.
13. Сравнительные характеристики моделей представления знаний, интегрированные/гибридные модели.
14. Параллельное выполнение продукционных правил, проблема интерференции правил.
15. Поиск решения в системе продукций: детерминированный и недетерминированный выбор.
16. Модели представления знаний, задача эвристического поиска, типы решаемых задач.
17. Основные этапы развития ИИ и ИС: логическая и эвристическая парадигмы; системы, основанные на знаниях; интеллектуализация компьютеров; интегрированные, гибридные, динамические ИС (ЭС), ЭС реального времени; направления 2000-х годов.
18. Основные этапы развития ИИ и ИС: бионическое (коннекционистское) и символическое (логическое) направления.

19. Основные отличия данных и знаний. Специфика человеческого мышления (рассуждений).
20. Computation Intelligence (вычислительный интеллект) /по В.И. Арнольду/
21. «Горячие точки» ИИ.
22. Основные черты человеческого разума (интеллекта) /по В.К. Финну/. Определение интеллектуальной системы
23. Определение ИИ, специфика и примеры задач, данные и знания.
24. Поиск решения в пространстве целей. Система GPS, метод уменьшения различий.

Материалы для проверки остаточных знаний

1. Факты - это...

Ответы:

1. 1) отношения или свойства, о которых, известно, что они истинны
 - 2) общность правил
 - 3) достоверные знания полученные логически
 - 4) связанные отношения, позволяющие логически выводить одну информацию из другой
- Верный ответ: 1) отношения или свойства, о которых, известно, что они истинны
2. Основу экспертных систем составляют:

Ответы:

- 1) база данных
 - 2) база знаний
 - 3) банк данных
 - 4) СУБД
 - 5) искусственный интеллект
- Верный ответ: 2) база знаний

3. Правила:

Ответы:

1. 1) не позволяют логически выводить одну информацию из другой
 - 2) позволяют логически выводить одну информацию из другой
 - 3) это способности восприятия
 - 4) это механизмы ввода
- Верный ответ: 2) позволяют логически выводить одну информацию из другой
4. Значениями лингвистической переменной могут быть
- Ответы:

1. 1) слова естественного или формального языка
 - 2) слова экспертного языка
 - 3) слова естественного или английского языка
 - 4) слова относительного или интерпретированного языка
- Верный ответ: 1) слова естественного или формального языка
5. Задачами диагностики являются

Ответы:

- 1) выявление причин, приведших к возникновению ситуации
- 2) предсказание последствий развития текущих ситуаций
- 3) распределение работ во времени
- 4) воздействие на объект для достижения желаемого результата

Верный ответ: 1) выявление причин, приведших к возникновению ситуации
6. Понятия предметной области обладают следующими свойствами:

Ответы:

- 1) уникальность
- 2) полнота
- 3) достоверность
- 4) непротиворечивость

Верный ответ: 1) уникальность 2) полнота 3) достоверность 4) непротиворечивость

7. Эвристические методы основаны на

Ответы:

1. 1) логике
2. 2) здравом смысле
3. 3) опыте разработок

Верный ответ: 1) логике, 2) здравом смысле 3) опыте разработок

8. Тестирование черного ящика - это

Ответы:

1. 1) функциональное тестирование, не предполагающее знание внутреннего устройства программного продукта
2. 2) не функциональное тестирование, не предполагающее знание внутреннего устройства программного продукта
3. 3) функциональное тестирование, предполагающее знание внутреннего устройства программного продукта
4. 4) не функциональное тестирование, предполагающее знание внутреннего устройства программного продукта

Верный ответ: 1) функциональное тестирование, не предполагающее знание внутреннего устройства программного продукта 2) не функциональное тестирование, не предполагающее знание внутреннего устройства программного продукта

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 85

Описание характеристики выполнения знания: Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и экзаменационной составляющих.