

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

**Направление подготовки/специальность: 38.03.05 Бизнес-информатика**

**Наименование образовательной программы: Архитектура информационных систем предприятия**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Заочная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Интеллектуальные информационные системы**

**Москва**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фомина М.В.
Идентификатор	Rdbdd1a19-FominaMV-37adae29	

(подпись)

М.В. Фомина

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Еремеев А.А.
Идентификатор	Rf4a785d4-YeremeevAA-78c0f249	

(подпись)

А.А.

Еремеев

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое  
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d	

(подпись)

А.Ю.

Невский

(расшифровка  
подписи)

## 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-3 выбор рациональных информационных систем и информационно коммуникативных технологий решения для управления бизнесом

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения (Тестирование)
2. Средства разработки интеллектуальных систем (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Представление знаний в интеллектуальных системах (Творческая задача)

### БРС дисциплины

6 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	3	9	12
Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения				
Понятие интеллектуальной системы. Модели знаний в интеллектуальных системах		+		
Представление знаний в интеллектуальных системах				
Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах			+	
Средства разработки интеллектуальных систем				
Разработка интеллектуальных систем				+
	Вес КМ:	30	35	35

§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-3	ПК-3(Компетенция)	Знать: классификацию задач, решаемых интеллектуальными информационными системами в сфере цифровой инфраструктуры методы и технологии принятия решений в системах искусственного интеллекта Уметь: выбирать рациональные информационные системы и информационно коммуникативных технологии решения для управления бизнесом	Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения (Тестирование) Представление знаний в интеллектуальных системах (Творческая задача) Средства разработки интеллектуальных систем (Тестирование)

## II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

### КМ-1. Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

#### Краткое содержание задания:

Контрольная точка направлена на оценку освоения компетенции по вопросам "

Интеллектуальных информационных систем Задачам, проблемам и методам их решения

#### Контрольные вопросы/задания:

<p>Знать: классификацию задач, решаемых интеллектуальными информационными системами в сфере цифровой инфраструктуры</p>	<p>1. Какие из приведенных формул не являются тавтологиями?</p> <p>1. 1) <math>\neg\neg A \rightarrow A</math></p> <p>2) <math>(B \rightarrow (B \rightarrow A))</math></p> <p>3) <math>(A \rightarrow B) \rightarrow (\neg B \rightarrow \neg A)</math></p> <p>4) <math>(A \rightarrow (B \rightarrow A))</math></p> <p>5) <math>A \&amp; B \rightarrow \neg(\neg A \vee \neg B)</math></p> <p>ответ: 2</p> <p>2. Являются ли две приведенные формулы исчисления высказываний равносильными?</p> <p><math>\neg(\neg(A \&amp; C \vee B) \vee \neg B) \vee B \&amp; \neg(A \vee C)</math> и <math>A \&amp; B \vee B \&amp; C</math></p> <p>1. 1) да</p> <p>2) нет</p> <p>ответ: 1</p> <p>3. Дана формула исчисления высказываний <math>(A \rightarrow (B \vee \neg C)) \rightarrow D</math>. Сколько интерпретаций данной формулы существует?</p> <p>1. 1) 2</p> <p>2) 4</p> <p>3) 8</p> <p>4) 16</p> <p>5) 32</p> <p>6) Бесконечно много</p> <p>ответ: 4</p> <p>4. Дана формула исчисления высказываний <math>(A \&amp; C \rightarrow (B \vee C \rightarrow \neg A)) \rightarrow (B \vee C \rightarrow \neg A \&amp; B)</math>. Формула приведена к дизъюнктивной нормальной форме. Укажите правильный ответ.</p>
---	---

	<p>1. 1) <math>A \cdot C \vee B \vee C \vee A \cdot B</math></p> <p>2) <math>\neg A \cdot \neg C \vee B</math></p> <p>3) <math>\neg B \cdot \neg C \vee A</math></p> <p>4) <math>\neg A \cdot \neg C \vee A \neg B \vee B \neg A</math></p> <p>5) <math>A \cdot B \vee \neg A \cdot C</math></p> <p>ответ: 1</p> <p>5. На множестве людей задан предикат <math>D(x, y)</math>, что означает «x дружит с y - ком». Какая из приведенных формул исчисления предикатов означает: «У Петра есть друг»?</p> <p>1. 1) <math>D(\text{Петр}, \text{Иван})</math></p> <p>2) <math>\exists y D(\text{Петр}, y)</math></p> <p>3) <math>\exists x \forall y D(x, y)</math></p> <p>4) <math>\forall x \exists y D(x, y)</math></p> <p>ответ: 2</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто и выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

**КМ-2. Представление знаний в интеллектуальных системах**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Творческая задача

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Решенные задания по вариантам отправляются в СДО "Прометей" в рамках функционала "письменная работа"

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний "Представление знаний в интеллектуальных системах"

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: выбирать рациональные информационные системы и информационно коммуникативных технологии решения для управления бизнесом</p>	<p>1. На множестве живых существ введены предикаты: <math>P(x)</math> «x – птица» и <math>L(x)</math> «x – летает». Укажите какая из приведенных формул исчисления предикатов имеет смысл «Не все птицы летают»?</p> <p>2. Найдите формулу, двойственную формуле <math>\neg \forall x (P(x) \rightarrow L(x))</math>.</p>
---	---

	<p>3. Укажите какие из приведенных формул исчисления предикатов представлены в пренексной нормальной форме (ПНФ)?</p> <p>4. Формулу исчисления предикатов <math>\exists x \forall y (A(x) \&amp; C(x) \&amp; (S(x, y) \vee A(y)))</math> необходимо привести к Сколемовской стандартной форме. Определите какой вариант преобразования будет правильным?</p> <p>5. Даны два дизъюнкта <math>D1 = P(x) \vee \neg P(g(y)) \vee \neg R(x)</math> и <math>D2 = P(x) \vee Q(x, z)</math>. Получить резолювенту этих дизъюнктов.</p>
--	--

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка:* зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* "Зачтено" выставляется, если работа выполнена в соответствии с заданием

*Оценка:* не зачтено

*Описание характеристики выполнения знания:* "не зачтено" выставляется, если работа не представлена на проверку, выполнена не правильно или выполнена не по своему варианту

**КМ-3. Средства разработки интеллектуальных систем**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 35

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Технология проверки связана с выполнением контрольного теста по изученной теме. Время, отведенное на выполнение задания, устанавливается не более 30 минут. Количество попыток не более 3х. Тестирование проводится с использованием СДО "Прометей". К тестированию допускается пользователь, изучивший материалы, авторизированный уникальным логином и паролем.

**Краткое содержание задания:**

Контрольная точка направлена на проверку знаний по средствам разработки интеллектуальных систем

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Знать: методы и технологии принятия решений в системах искусственного интеллекта</p>	<p>1. Какая из предложенных стратегий верна? После того, как решающее правило на обучающей выборке построено, проводится экзамен – с помощью решающего правила надо разделить объекты новой, экзаменационной выборки на примеры и контрпримеры. Если решающее правило правильно проводит такое разделение, обучение заканчивается. Если результат экзамена неудовлетворителен:</p> <p>1. 1) Необходимо провести экзамен повторно на новой тестовой выборке, отличной от первоначальной.</p>
---	---

- 2) Необходимо удалить из тестовой выборки те примеры, на которых классификатор дал неверные ответы, и повторить процедуру экзамена.
- 3) Необходимо провести обучение заново. В качестве обучающего множества будем использовать экзаменационную (тестовую) выборку. Затем повторяем процедуру экзамена.
- 4) Необходимо провести обучение заново. При этом к исходной обучающей выборке добавляем те примеры из тестового множества, на которых классификатор дал неверные ответы. Затем повторяем процедуру экзамена.

ответ: 4

2. Какое из четырёх утверждений неверно?

Решающее правило, сформированное алгоритмом обобщения «с учителем», может быть представлено в следующем виде:

- 1) Набор продукционных правил.

2) Двудольный граф.

3) Дерево решений.

4) Логическая функция, использующая операции И ИЛИ НЕ

ответ: 2

3. Какие из приведённых утверждений ошибочны, если речь идёт о дереве решений?

1. Дерево решений - это дерево, внутренние узлы которого представляют собой проверки для входных примеров из обучающего множества, а вершины-листья взвешены именами классов (решений).

2. Дерево решений каждому входному примеру ставит в соответствие номер класса путем фильтрации этого примера через промежуточные узлы дерева сверху вниз. Результаты каждой проверки являются взаимоисключающими и исчерпывающими.

3. Проверки для каждого входного примера начинаются с корня дерева. Проверка заканчивается, когда достигнут лист дерева.

4. Каждая проверка – это проверка значения одного из признаков, описывающих входной пример. Проверки могут приводить к двум результатам, или более, чем к двум.

5. Все утверждения верны

ответ: 5

4. Каким из перечисленных ниже свойств обязательно обладает бинарное дерево решений?

- 1) Все конечные вершины бинарного дерева (листья) взвешены именами точно двух классов.

2) Все промежуточные вершины дерева, а также корневая вершина, имеют точно двух потомков.



	<p>3) Корневая вершина дерева имеет точно двух потомков.</p> <p>4) В каждом узле дерева, который не является листом, выполняется проверка значений точно двух атрибутов. ответ: 2</p> <p>5. Какое из четырёх утверждений неверно? Алгоритм ID3 Куинлана строит дерево решений на основе обучающей выборки. Это дерево решений:</p> <p>1. 1) Обязательно будет бинарным.</p> <p>2) В корне дерева находится наиболее информативный признак.</p> <p>3) Конечные вершины дерева (листья) могут быть взвешены именами двух и более классов.</p> <p>4) Каждый путь от корня дерева к листу не содержит повторных проверок уже использованных атрибутов. ответ: 1</p>
--	---

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено верно на 80%*

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется, если большинство вопросов раскрыто и выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

6 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет с оценкой

**Пример билета**

Вид билета связан с интерфейсом сервиса "Прометей"



## Процедура проведения

В тесте 20 вопросов встречаются вопросы следующих типов: 1. с одним вариантом ответа ( в вопросах «один из многих», система сравнивает ответ слушателя с правильным ответом и автоматически выставляет за него назначенный балл) 2. с выбором нескольких вариантов ответов ( в вопросах «многие из многих» система оценивает каждый ответ отдельно; есть возможность разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 3. на соответствие слушатель должен привести в соответствие левую и правую часть ответа (в вопросах «соответствие» система оценивает каждый ответ отдельно; можно разрешить слушателю получить за вопрос 0,75 балла, если он выберет 3 правильных ответа из 4) 4. развернутый ответ, вводится в ручную в специально отведенное поле (ручная оценка преподавателем)

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

### **1. Компетенция/Индикатор: ПК-3(Компетенция)**

#### **Вопросы, задания**

- 1.История развития искусственного интеллекта (ИИ) как науки
- 2.Языки программирования интеллектуальных решателей. Языки программирования знаний
- 3.Понимание естественных языков и семантическое моделирование
- 4.Экспертные системы. Что это? Рассказать про нейронные сети. Многоагентные системы
- 5.Определение ИИ
- 6.Формальные системы, их свойства
- 7.Исчисление высказываний. Понятие высказываний. Операции ИВ. Интерпретации. Таблицы истинности
- 8.Равносильные формулы. Тавтологии и противоречия
- 9.ИВ как ФС. Аксиомы. Правила вывода
- 10.Свойства ИВ как формальной системы
- 11.Понятие предиката. Кванторы. Двойственность

## Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое из четырёх утверждений неверно? Алгоритм, основанный на использовании метрики Хэмминга, строит дерево решений, используя обучающую выборку. Это дерево решений

Ответы:

1. Обязательно будет бинарным. 2. В корне дерева находится наиболее близкий к решающему атрибуту признак. 3. Конечные вершины дерева (листья) могут быть взвешены именами более чем двух классов. 4. Каждый путь от корня дерева к листу не содержит повторных проверок уже использованных атрибутов

Верный ответ: 2

2. В системах машинного обучения под обобщением понимается переход от рассмотрения множества объектов к рассмотрению обобщенного понятия, описывающего класс таких объектов

Таким образом, решив задачу машинного обучения мы получим:

Ответы:

1. Обучающую выборку 2. Количество классов, к которым относятся объекты 3. Количество объектов в каждом классе 4. Критерии отнесения объектов классам 5. Центры классов

Верный ответ: 4

3. Какие виды признаков не могут использоваться при описании объектов машинного обучения

Ответы:

1. Целочисленные признаки 2. Вещественные числа 3. Логические значения 4. Наборы символов 5. Графические изображения 6. Числовые интервалы

Верный ответ: 5

4. Обучение на основе примеров является типичным случаем индуктивного обучения и широко используется в системах искусственного интеллекта. На основе предъявленных примеров (и, возможно, контрпримеров) интеллектуальная система должна сформировать общее понятие, охватывающее примеры и исключающее контрпримеры. Как представляются примеры - объекты для обучения - в системах искусственного интеллекта

Ответы:

1. В виде ориентированного графа 2. Логическими выражениями 3. Упорядоченным набором признаков 4. Упорядоченным набором линейных функций

Верный ответ: 3

5. Дана формула исчисления высказываний  $(A \& C \rightarrow (B \vee C \rightarrow \neg A)) \rightarrow (B \vee C \rightarrow \neg A \& B)$ . Формула приведена к дизъюнктивной нормальной форме. Укажите правильный ответ

Ответы:

1.  $A \cdot C \vee \neg B \cdot C \vee \neg A \cdot B$  2.  $\neg A \cdot \neg C \vee B$  3.  $\neg B \cdot \neg C \vee A$  4.  $\neg A \cdot \neg C \vee A \cdot B \vee B \cdot \neg A$  5.  $A \cdot B \vee \neg A \cdot C$

Верный ответ: 1

6. На множестве людей задан предикат

$D(x, y)$ ,

что означает «x дружит с y - ком».

Какая из приведенных формул исчисления предикатов означает: «У Петра есть друг»

Ответы:

1.  $D(\text{Петр}, \text{Иван})$  2.  $\exists y D(\text{Петр}, y)$  3.  $\exists x \forall y D(x, y)$  4.  $\forall x \exists y D(x, y)$

Верный ответ: 2

7. Найдите формулу, двойственную формуле  $\neg \forall x (P(x) \rightarrow L(x))$

Ответы:

1.  $\forall x (P(x) \rightarrow L(x))$  2.  $\exists x (P(x) \rightarrow L(x))$  3.  $P(x) \rightarrow \forall x L(x)$  4.  $\neg \forall x (P(x) \rightarrow L(x))$  5.  $\exists x (\neg P(x) \wedge L(x))$

6.  $\neg \exists x (P(x) \rightarrow L(x))$

Верный ответ: 2

8. Обучение на основе примеров является типичным случаем индуктивного обучения и широко используется в системах искусственного интеллекта. На основе предъявленных примеров (и, возможно, контрпримеров) интеллектуальная система должна сформировать общее понятие, охватывающее примеры и исключаящее контрпримеры. Как представляются примеры - объекты для обучения - в системах искусственного интеллекта

Ответы:

1. В виде ориентированного графа 2. Логическими выражениями 3. Упорядоченным набором признаков 4. Упорядоченным набором линейных функций

Верный ответ: 2

9. Какие виды признаков не могут использоваться при описании объектов машинного обучения

Ответы:

1. Целочисленные признаки 2. Вещественные числа 3. Логические значения 4. Наборы символов 5. Графические изображения 6. Числовые интервалы

Верный ответ: 5

10. Какое из четырёх утверждений неверно? Алгоритм ID3 Куинлана строит дерево решений на основе обучающей выборки. Это дерево решений

Ответы:

1. Обязательно будет бинарным. 2. В корне дерева находится наиболее информативный признак. 3. Конечные вершины дерева (листья) могут быть взвешены именами двух и более классов. 4. Каждый путь от корня дерева к листу не содержит повторных проверок уже использованных атрибутов

Верный ответ: 1

## **II. Описание шкалы оценивания**

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 80*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

## **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 аттестационной составляющих