

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

**Направление подготовки/специальность: 01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Наименование образовательной программы: Искусственный интеллект**

**Уровень образования: высшее образование - магистратура**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Прикладные интеллектуальные системы**

**Москва  
2021**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

А.П. Еремеев

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
	Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка  
подписи)

Заведующий  
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень,  
ученое звание)

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

(подпись)

П.Р.  
Варшавский

(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 Способен осуществлять оптимальный выбор и освоение программно-технической среды реализации программного обеспечения, выполнять разработки в ней

ИД-1 Демонстрирует знание современных программно-технических средств информационных технологий и тенденции их развития

2. ПК-6 Способен обеспечивать работоспособность внедренных информационных систем, включая вопросы защиты данных

ИД-1 Демонстрирует умение выполнять работы по сопровождению внедренных информационных систем

3. ПК-8 Способен применять методы и технологии искусственного интеллекта для разработки интеллектуальных систем

ИД-3 "Демонстрирует знания в области тенденций развития нейросетевых технологий и умение применять нейронные сети для решения практических задач в области искусственного интеллекта "

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Защита лабораторной работы № 2, Методы обработки плохо определенной информации в ПИС, включая ПИС реального времени (Лабораторная работа)

2. КМ-2: Защита лабораторной работы № 1 , Модели представления и оперирования знаниями в ПИС (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. КМ-1: Контрольная работа № 1 «Методы приобретения и формирования знаний в прикладных ИС» (Контрольная работа)

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

### БРС дисциплины

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	8	12	14
Основные понятия Прикладных Интеллектуальных Систем					
Введение		+			

Представление знаний и моделирование рассуждений				
Представление знаний и моделирование рассуждений		+		
Методы извлечения, приобретения и формирования знаний в прикладных ИС				
Методы извлечения, приобретения, формирования и обработки знаний различных форм в прикладных ИС			+	
Инструментальные средства проектирования, тестирования и сопровождения прикладных ИС				
Инструментальные средства проектирования, тестирования и сопровождения прикладных ИС				+
Вес КМ:	20	30	20	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

### БРС курсовой работы/проекта

2 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %			
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
	Срок КМ:	5	10	16
Теоретический (исследовательский) раздел КР		+		
Прикладной (реализационный) раздел КР			+	
Оформление пояснительной записки, презентации КР				+
Вес КМ:		30	30	40

## 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	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание современных программно-технических средств информационных технологий и тенденции их развития	Знать: программно-технические среды (математическое и программное обеспечение) для реализации проектов по созданию ПИС Уметь: выбирать программно-технические среды (математическое и программное обеспечение) реализации проектов по созданию прикладных ИС; а также обосновывать выбор программно-технических сред (математического и программного обеспечения) реализации проектов по созданию прикладных ИС различного типа	КМ-1: Контрольная работа № 1 «Методы приобретения и формирования знаний в прикладных ИС» (Контрольная работа)
ПК-6	ИД-1 <sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение выполнять работы по сопровождению	Знать: методы сопровождения и программные среды,	КМ-2: Защита лабораторной работы № 1 , Модели представления и оперирования знаниями в ПИС (Лабораторная работа)

	внедренных информационных систем	используемые для сопровождения прикладных ИС Уметь: применять методы и программные среды для сопровождения прикладных ИС различного типа	
ПК-8	ИД-3ПК-8 "Демонстрирует знания в области тенденций развития нейросетевых технологий и умение применять нейронные сети для решения практических задач в области искусственного интеллекта "	Знать: тенденции нейросетевого развития программного обеспечения прикладных ИС Уметь: обоснованно применять нейросетевые технологии в процессе разработки ПО прикладных ИС	КМ-3: Контрольная работа № 2 «Методы обработки плохо определенной информации в прикладных ИС, включая ИС реального времени» (Контрольная работа) Защита лабораторной работы № 2, Методы обработки плохо определенной информации в ПИС, включая ПИС реального времени (Лабораторная работа)

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

### КМ-1. КМ-1: Контрольная работа № 1 «Методы приобретения и формирования знаний в прикладных ИС»

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача индивидуальных заданий. За 45 минут студент должен привести развернутый ответ на поставленные вопросы. Карточка содержит 2 вопроса.

#### Краткое содержание задания:

Привести развернутый ответ на поставленные вопросы

#### Контрольные вопросы/задания:

Знать: программно-технические среды (математическое и программное обеспечение) для реализации проектов по созданию ПИС	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Особенности представления и оперирования структурированных знаний на основе онтологий и семантических сетей.</li><li>2. Особенности представления и оперирования структурированных знаний на основе семантических сетей и фреймов.</li><li>3. Приведите основные характеристики продукционных моделей представления знаний в ПИС, их преимущества и недостатки.</li></ol>
Уметь: выбирать программно-технические среды (математическое и программное обеспечение) реализации проектов по созданию прикладных ИС; а также обосновывать выбор программно-технических сред (математического и программного обеспечения) реализации проектов по созданию прикладных ИС различного типа	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Привести примеры моделей представления структурированных знаний на основе фреймов и онтологий</li><li>2. Привести примеры моделей представления структурированных знаний на основе семантических сетей и онтологий</li><li>3. Привести примеры моделей представления структурированных знаний на основе семантических сетей и фреймов</li></ol>

#### 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.

## **КМ-2. КМ-2: Защита лабораторной работы № 1 , Модели представления и оперирования знаниями в ПИС**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Для выполнения работы предполагается применение инструментальной системы HUGEN. Разработка включает в себя разработку прототипа ПИС с на основе байесовских сетей доверия.

### **Краткое содержание задания:**

Разработать прототип ПИС на основе Байесовской сети доверия в системе Hugin

### **Контрольные вопросы/задания:**

Знать: методы сопровождения и программные среды, используемые для сопровождения прикладных ИС	1. Модели представления знаний в ПИС 2. Способы оперирования знаниями в ПИС
Уметь: применять методы и программные среды для сопровождения прикладных ИС различного типа	1. Разработка моделей представления знаний, ориентированных на ПИС 2. Применение способов обработки (оперирования) знаниями в ПИС 3. Моделирование ПИС в инструментальной среде Hugin 4. Организация Байесовских сетей доверия в инструментальной среде Hugin

### **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

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

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выдача индивидуальных заданий. За 45 минут студент должен привести развернутый ответ на поставленные вопросы. Карточка содержит 2 вопроса.

**Краткое содержание задания:**

Привести развернутый ответ на поставленные вопросы

**Контрольные вопросы/задания:**

Знать: тенденции нейросетевого развития программного обеспечения прикладных ИС	1. Особенности обработки плохо определенной информации в условиях реального времени. 2. Сравнение теории Демпстера-Шефера и Байесовского подходов. Точечная и интервальная оценка в ПИС.
--	---

**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.

**КМ-4. Защита лабораторной работы № 2, Методы обработки плохо определенной информации в ПИС, включая ПИС реального времени**

**Формы реализации:** Компьютерное задание

**Тип контрольного мероприятия:** Лабораторная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 30

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Выполнение и защита лабораторной работы в компьютерном классе (или дистанционно). Заранее определяется общее задание на

группу с индивидуализацией по вариантам конкретной задачи для самостоятельной работы. Необходимо разработать прототип ПИС с применением инструментальной системы на основе современных языков (сред) программирования C++, C#, Python и других для выбранной предметной области. Защита состоит в демонстрации работоспособности программы (прототипа) в компьютерном классе. Также необходимо ответить на контрольные вопросы преподавателя в рамках выбранной тематики работы.

**Краткое содержание задания:**

Разработать прототип ИС на основе современных языков программирования и программных сред.

**Контрольные вопросы/задания:**

<p>Уметь: обоснованно применять нейросетевые технологии в процессе разработки ПО прикладных ИС</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Выбор языка программирования для реализации прототипа. (Язык, его особенности, специальные расширения, библиотеки(если есть), и тд)</li> <li>2.Реализация модели представления и оперирования знаний для выбранной предметной области на основе выбранного ЯП и его возможностей.</li> <li>3.Определение типа неопределенности в исходной информации выбранной предметной области.</li> <li>4.Обоснование выбора метода (методов) оперирования плохо определенной информации при реализации прототипа</li> <li>5.Проверка на корректность</li> <li>6.Организация тестирования и отладки построенного прототипа.</li> <li>7.Защита лабораторной работы на основе полученных результатов. Демонстрация работоспособности прототипа.</li> <li>8.Обсуждение расширений возможностей разработанного прототипа.</li> </ol>
--	---

**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.

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

## 2 семестр

**Форма промежуточной аттестации:** Экзамен

### Пример билета

1. Основные этапы развития ПИС.
2. Методы обработки плохо определенной информации в ПИС

### Процедура проведения

Экзамен проводится в устной форме по билетам в рамках программы экзамена. Каждый билет состоит из двух вопросов.

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

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание современных программно-технических средств информационных технологий и тенденции их развития

### Вопросы, задания

1. Основные характеристики инструментальной системы Hugin для реализации ПИС ( в качестве примера можно использовать отчет по ЛР №1).
2. Методы получения знаний.
3. Представление НЕ-факторов на основе нечётких переменных в системе Hugin.
4. Моделирование и обработка плохо определённой информации в системе Hugin.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Основной парадигмой ПИС является:

Ответы:

1. 1) обработка данных
2. 2) обработка знаний
3. 3) обработка информации

Верный ответ: 1) обработка данных 2) обработка знаний

2. Какие этапы относятся к анализу текстов на естественном языке?

Ответы:

- 1) морфологический анализ
- 2) семантический анализ
- 3) фонемный анализ

Верный ответ: 1) морфологический анализ 2) семантический анализ

3. Какое поведение программ А.Тьюринг предлагал называть “интеллектуальным” ?

Ответы:

1. 1) возможность общения с ЛПР на естественном языке
- 2) моделирование разумного поведения человека
- 3) обеспечения принятия решения наравне с экспертом

Верный ответ: 2) моделирование разумного поведения человека

4. А. Ньюэллом, Дж. Шоу и Г. Саймоном программы GPS (General Problem Solver) совместно с Решением задач автоматического доказательства теорем и открыло возможности для:

Ответы:

- 1) формализации алгоритмов поиска решения
- 2) разработки эвристики, снижающих сложность пространства поиска
- 3) формирования базы знаний для решения таких задач
- 4) разработки исчисления предикатов
- 5) разработки языка PROLOG

Верный ответ: 1) формализации алгоритмов поиска решения 2) разработки эвристики, снижающих сложность пространства поиска 4) разработки исчисления предикатов 5) разработки языка PROLOG

**2. Компетенция/Индикатор:** ИД-1<sub>ПК-6</sub> Демонстрирует умение выполнять работы по сопровождению внедренных информационных систем

### Вопросы, задания

1. Сопровождение прототипа ПИС средствами системы Hugin ( ЛР1)
2. Программное обеспечение и средства (ПО, ЯП) для разработки и сопровождения ПИС (ЛР2)
3. Этапы развития средств разработки и сопровождения ПИС

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. База знаний о предметной области в ПИС накапливается

Ответы:

- 1) в процессе построения
- 2) в процессе эксплуатации

Верный ответ: 1) в процессе построения 2) в процессе эксплуатации (оформить как выбор нескольких ответов)

2. Факты и знания в ПИС

Ответы:

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

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

3. Вставьте пропущенное слово

В продукционных системах \_\_\_\_\_ вывода выдвигаются гипотезы вероятностных заключений

Ответы:

1. 1) обратного
2. 2) прямого
3. 3) дополнительного
4. 4) расширенного

Верный ответ: 2) прямого

4. При моделировании ПИС на основе интервальной оценки уверенности может быть применена

Ответы:

- 1) Байесовская теория
- 2) теория Демпстера-Шефера

Верный ответ: 2) теория Демпстера-Шефера

**3. Компетенция/Индикатор:** ИД-ЗПК-8 "Демонстрирует знания в области тенденций развития нейросетевых технологий и умение применять нейронные сети для решения практических задач в области искусственного интеллекта "

### Вопросы, задания

1. Основные этапы развития ПИС.
2. Основные характеристики используемого языка или инструментальной системы для реализации прототипа ПИС ( в качестве примера можно использовать отчет по ЛР №2).
3. Особенности применения теории свидетельств Демпстера-Шеффера (рекомендуется рассмотреть на примере с экспертами).
4. Метод Байеса для обработки плохо определенной информации.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. При моделировании ПИС на основе точечной оценки уверенности может быть применена

Ответы:

- 1) Байесовская теория
- 2) теория Демпстера-Шефера

Верный ответ: 1) Байесовская теория

2. Вставьте пропущенное слово.

Байесовская сеть доверия представляет собой \_\_\_\_\_ граф из множества переменных и зависимостей между ними

Ответы:

- 1) циклический
- 2) ациклический
- 3) гипер-

Верный ответ: 2) ациклический

## 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.

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

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

**Для курсового проекта/работы:**

**2 семестр**

**Форма проведения: Защита КП/КР**

### ***I. Процедура защиты КП/КР***

Поэтапная защита работы. Демонстрация работоспособного прототипа ИС. Обоснование выбора программных средств для хранения и обработки информации.

### ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 85*

*Описание характеристики выполнения знания:* Курсовая работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы в рамках тематики Курсовой 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:* Курсовая работа выполнена в рамках "базового" уровня. Выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы в рамках тематики Курсовой 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:* Курсовая работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Выставляется студенту, который в ответах на вопросы в рамках тематики Курсовой работы допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, при этом наметил правильный путь выполнения работы

### ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Итоговая оценка по курсу выставляется на основе семестровой составляющей и оценки, полученной при защите работы в соответствии с положением о Балльно-Рейтинговой системе.