

**ГАОУ ВО «ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕР-  
СИТЕТ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА»**

*Утверждены решением  
Ученого совета ДГУНХ,  
протокол № 12  
от 30 мая 2022 г*

**КАФЕДРА «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И  
ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА»**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ  
ИНФОРМАТИКА, ПРОФИЛЬ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИ-  
СТЕМЫ В ЭКОНОМИКЕ»**

**Уровень высшего образования - бакалавриат**

**Махачкала – 2022**

**УДК 65.012.45**

**ББК 73.73**

**Составитель** – Мустафаев Арслан Гасанович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Информационные технологии и информационная безопасность» ДГУНХ.

**Внутренний рецензент** – Кобзаренко Дмитрий Николаевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Информационных технологий и информационной безопасности» ДГУНХ.

**Внешний рецензент** – Абдурагимов Гусейн Эльдарханович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры "Математические методы в экономике" Дагестанского государственного университета.

**Представитель работодателя** – Сайидахмедов Сайидахмед Сергеевич, генеральный директор компании «Текама»

*Оценочные материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г., № 922, в соответствии с приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.04.2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»*

Оценочные материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» размещены на официальном сайте [www.dgunh.ru](http://www.dgunh.ru)

Мустафаев А.Г. Оценочные материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» для направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Информационные системы в экономике». – Махачкала: ДГУНХ, 2022. – 28 с.

Рекомендованы к утверждению Учебно-методическим советом ДГУНХ 28 мая 2022 г.

Рекомендованы к утверждению руководителем основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Информационные системы в экономике», к.э.н., доцентом Раджабовым К.Я.

Одобрены на заседании кафедры «Информационные технологии и информационная безопасность» 24 мая 2022 г., протокол № 10.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |           |
|---|-----------|
| Назначение оценочных материалов.....  | 4         |
| <b>РАЗДЕЛ 1. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1.1 Перечень формируемых компетенций.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>1.2 Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств.....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>РАЗДЕЛ 2. Задания, необходимые для оценки планируемых результатов обучения</b>   | <b>по</b> |
| <b>дисциплине.....</b>  | <b>10</b> |
| <b>РАЗДЕЛ 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....</b>             | <b>20</b> |
| <b>РАЗДЕЛ 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций.....</b> | <b>22</b> |
| <b>Лист актуализации оценочных материалов по дисциплине.....</b>  | <b>28</b> |

## Назначение оценочных материалов

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости (оценивания хода освоения дисциплин), для проведения промежуточной аттестации (оценивания промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине) обучающихся по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» на соответствие их учебных достижений поэтапным требованиям образовательной программы высшего образования 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Информационные системы в экономике».

Оценочные материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» включают в себя: перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины ВО; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные материалы сформированы на основе ключевых принципов оценивания:

- валидности: объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения;

- надежности: использование единообразных стандартов и критериев для оценивания достижений;

- объективности: разные обучающиеся должны иметь равные возможности для достижения успеха.

Основными параметрами и свойствами оценочных материалов являются:

- предметная направленность (соответствие предмету изучения конкретной дисциплины);

- содержание (состав и взаимосвязь структурных единиц, образующих содержание теоретической и практической составляющих дисциплины);

- объем (количественный состав оценочных материалов);

- качество оценочных материалов в целом, обеспечивающее получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля с различными целями.

## РАЗДЕЛ 1. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств в процессе освоения дисциплины

### 1.1 Перечень формируемых компетенций

| код компетенции | формулировка компетенции  |
|-----------------|---|
| <b>ПК</b>       | <b>ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ</b>                                   |
| <b>ПК-3</b>     | Способен проектировать информационные системы по видам обеспечения    |
| <b>ПК-5</b>     | Способен моделировать прикладные бизнес-процессы и предметную область |

### 1.2. Перечень компетенций с указанием видов оценочных средств

| Формируемые компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций                      | Уровни освоения компетенций | Критерии оценивания сформированности компетенций  | Виды оценочных средств   |
|--|--|--|-----------------------------|---|--|
| <b>ПК-3:</b><br>Способен проектировать ИС по видам обеспечения | <b>ИПК-3.2.</b><br>Разрабатывает архитектурную спецификацию информационной системы, проводит верификацию архитектуры информационных систем | <b>Знать:</b><br>назначение, возможности, состав, архитектуру и особенности функционирования информационных систем | Пороговый уровень           | Обучающийся слабо (частично) знает назначение, возможности, состав, архитектуру и особенности функционирования информационных систем                                  | <b>Блок А</b> – задания репродуктивного уровня<br>- тестовые задания;<br>Тематика презентаций<br>- вопросы для обсуждения. |
|  |  |  | Базовый уровень             | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает назначение, возможности, состав, архитектуру и особенности функционирования информационных систем |  |
|  |  |  | Продвинутый                 | Обучающийся с требуемой   |  |

|                     |  |  |   |  |  |
|---------------------|--|--|---|--|--|
|                     |  |  | уровень   | степенью полноты и точности знает назначение, возможности, состав, архитектуру и особенности функционирования информационных систем  |  |
|                     | <b>Уметь:</b><br>формализовать знания и разрабатывать базы знаний на основе различных моделей представления знаний |  | Пороговый уровень   | Обучающийся слабо (частично) умеет формализовать знания и разрабатывать базы знаний на основе различных моделей представления знаний | <b>Блок В</b> – задания для реконструктивного уровня - лабораторные работы. Вопросы для обсуждения |
| Базовый уровень     |  |  | Обучающийся с незначительными затруднениями умеет формализовать знания и разрабатывать базы знаний на основе различных моделей представления знаний |  |  |
| Продвинутый уровень |  |  | Обучающийся умеет формализовать знания и разрабатывать базы знаний на основе различных моделей представления знаний                                 |  |  |
|                     | <b>Владеть:</b><br>навыками разработки интеллектуальных систем на основе моделей знаний                            |  | Пороговый уровень   | Обучающийся слабо (частично) владеет навыками разработки интеллектуальных систем на основе моделей                                   | <b>Блок С</b> – задания для практико-ориентированного уровня - лабораторные работы                 |

|   |   |  |                     |  |  |
|---|---|--|---------------------|--|--|
|   |   |  |                     | знаний   |  |
|   |   |  | Базовый уровень     | Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки интеллектуальных систем на основе моделей знаний  |  |
|   |   |  | Продвинутый уровень | Обучающийся свободно владеет навыками разработки интеллектуальных систем на основе моделей знаний  |  |
| <b>ПК-5.</b><br>Способен моделировать прикладные бизнес-процессы и предметную область | <b>ИПК-5.3.</b><br>Определяет возможности моделирования бизнес-процессов в сфере экономики, используя функционал информационно-аналитических систем | <b>Знать:</b><br>принципы построения и функционирования современных информационно-аналитических систем | Пороговый уровень   | Обучающийся слабо (частично) знает принципы построения и функционирования современных информационно-аналитических систем                                   | <b>Блок А</b> – задания репродуктивного уровня<br>Вопросы для обсуждения |
|   |   |  | Базовый уровень     | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными проблемами знает принципы построения и функционирования современных информационно-аналитических систем |  |
|   |   |  | Продвинутый уровень | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает принципы построения и  |  |

|                     |   |  |   |  |  |
|---------------------|---|--|---|--|--|
|                     |   |  |   | функционирования современных информационно-аналитических систем  |  |
|                     | <b>Уметь:</b><br>разрабатывать информационно-аналитические системы, с использованием современных инструментальных средств.    | Пороговый уровень  | Обучающийся слабо (частично) умеет разрабатывать информационно-аналитические системы, с использованием современных инструментальных средств | <b>Блок В</b> – задания для реконструктивного уровня лабораторные работы. Вопросы для обсуждения         |  |
| Базовый уровень     |   | Обучающийся с незначительными затруднениями умеет разрабатывать информационно - аналитические системы, с использованием современных инструментальных средств |   |  |  |
| Продвинутый уровень |   | Обучающийся умеет разрабатывать информационно-аналитические системы, с использованием современных инструментальных средств                                   |   |  |  |
|                     | <b>Владеть:</b><br>навыками использования средств интеллектуализации в решении задач управления и создания технологий для его | Пороговый уровень  | Обучающийся слабо (частично) владеет навыками использования средств интеллектуализации в решении задач управления и                         | <b>Блок С</b> – задания для практико-ориентированного уровня лабораторные работы. Вопросы для обсуждения |  |



|  |  |           |                     |   |  |
|--|--|-----------|---------------------|---|--|
|  |  | поддержки |                     | создания технологий для его поддержки   |  |
|  |  |           | Базовый уровень     | Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования средств интеллектуализации в решении задач управления и создания технологий для его поддержки |  |
|  |  |           | Продвинутый уровень | Обучающийся свободно владеет навыками использования средств интеллектуализации в решении задач управления и создания технологий для его поддержки                   |  |

## **РАЗДЕЛ 2. Задания, необходимые для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине**

### **Для проверки сформированности компетенции**

**ПК-3:** Способен проектировать ИС по видам обеспечения

**ИПК-3.2:** Разрабатывает архитектурную спецификацию информационной системы, проводит верификацию архитектуры информационных систем

### **Блок А. Задания репродуктивного уровня («знать»)**

#### **А.1 Тестовые задания**

**Вопрос:** Модель, основанная на представлении знаний в форме правил, структурированных в соответствии с образцом <<ЕСЛИ (условие), ТО (действие)>> является:

- семантической сетью
- фреймовой моделью
- логической моделью
- продукционной моделью

**Вопрос: Моделью, основанной на представлении некоторой предметной области в виде ориентированного графа, является:**

- семантическая сеть
- продукционная модель
- фреймовая сеть
- логическая модель

**Вопрос: Фрейм имеет определенную внутреннюю структуру, которая состоит из:**

- рамок
- узлов
- фактов
- слотов

**Вопрос: При использовании продукционной модели база знаний состоит из:**

- фактов
- фреймов
- условий
- правил

**Вопрос: При использовании продукционной модели база знаний состоит из набора...**

- правил
- фреймов
- понятий
- фактов

**Вопрос: Фрейм-прототип - это ...**

- пустой фрейм, описывающий понятия
- фрейм, описывающий конкретный объект
- фрейм, порождающий другой фрейм
- фрейм, связанный с другим фреймом

**Вопрос: Основным объектам формирования, обработки и исследования в области искусственного интеллекта является:**

- модель
- знания
- данные
- программ

а

**Вопрос: Первые исследования в области искусственного интеллекта связаны с разработкой программ, на основе применения:**

- алгоритмических методов
- продукционных методов
- метода резолюций
- эвристических методов

**Вопрос: Направление искусственного интеллекта, ориентированное на аппаратное моделирование структур, подобных структуре человеческого мозга называется:**

- кибернетика
- нейрокибернетика
- кибернетика "черного ящика"
- нейродинамика

**Вопрос: Направление искусственного интеллекта, ориентированное на поиск алгоритма решения интеллектуальных задач, называется:**

- нейродинамика
- кибернетика
- кибернетика "черного ящика"
- нейрокибернетика
- алгоритмика

**Вопрос: Нейрокибернетика сосредоточена на создании и объединении элементов в функционирующие системы, которые называются:**

- логические сети
- функциональные сети
- нейронные сети
- нейросистемы

**Вопрос: В настоящее время при создании нейронных сетей используются подходы:**

- аппаратный
- нейронный
- программный
- алгоритмический
- программно-аппаратный
- нейропрограммный

**Вопрос: В основе нейрокибернетики лежит принцип, который ориентирован на:**

- поиск алгоритмов решения интеллектуальных задач
- разработку специальных языков для решения задач вычислительного плана
- аппаратное моделирование структур, сходных со структурой человеческого мозга
- аппаратное моделирование структур, не свойственных человеческому мозгу

**Вопрос: В основе кибернетики "черного ящика" лежит принцип, который ориентирован на:**

- разработку специальных языков для решения задач вычислительного плана
- аппаратное моделирование структур, подобных структуре человеческого мозга
- аппаратное моделирование структур, не свойственных человеческому мозгу
- поиск алгоритмов решения интеллектуальных задач

**Вопрос: Основными направлениями в области исследования искусственного интеллекта являются:**

- моделирование
- кибернетика "черного ящика"
- нейрокибернетика
- программирование

**Вопрос: Экспертные системы предназначены для решения:**

- формализованных задач
- неформализованных задач
- вычислительных задач
- управления базами данных

## **A2. Вопросы для обсуждения**

1. Назовите основные признаки, по которым различаются ЭС в пределах каждого вида?
2. Назовите основные этапы технологии проектирования и разработки ЭС?
3. Что такое «жизненный цикл» ЭС и каковы его основные фазы?
4. Каково содержание этапа концептуализации при разработке информационной модели предметной области?
5. Дайте определение экспертной системы.
6. В чем назначение и основные функции универсального решателя ЭС?
7. Каковы роль и функции оперативной (рабочей) памяти ЭС?
8. Какова функция модуля обработки запросов?
9. Какова роль и функции модуля интеллектуального редактирования?
10. Какие функциональные блоки ЭС обрабатывают информацию на внутрисистемном языке?
11. Какая информация о пользователе ЭС должна или может содержаться в базе знаний системы?
12. Раскройте сущность этапа создания опытного образца проектируемой ЭС.
13. Назовите основные направления исследований в области ИИ.
14. Нечеткие рассуждения.
15. Нечеткая логика.
16. Многозначная и нечетко-значная логики.

17. Основные схемы нечетких рассуждений.
18. Нечеткие экспертные системы.
19. Задачи инженерии знаний и представление знаний в нечетких экспертных системах.
20. Применение нечетких экспертных систем.
21. Примеры алгоритмов искусственной жизни и муравьиных алгоритмов.
22. Перечислите основные виды работ со знаниями.
23. Раскройте типологию систем интерактивного приобретения знаний.
24. Дайте содержательное описание процесса формирования знаний.
25. Характеризуйте содержание задачи обеспечения общения человека с компьютером на естественном языке.
26. Какие задачи наиболее эффективно решаются с помощью экспертных систем? Назовите основные характеристики таких задач.
27. Назовите основные компоненты структуры ЭС и раскройте их функциональную роль в системе.
28. Каким в идеале должен быть входной язык пользовательского интерфейса ЭС?
29. Какие два вида ЭС предусмотрены их обобщенной типологией и чем характерен каждый из этих видов?
30. Модели, основанные на принципах функционирования иммунной системы.
31. Приложения искусственных иммунных систем.
32. Сформулируйте определение ИИ и проанализируйте его логичность.
33. Дайте определение понятия «знание» с позиций современной теории ИИ.

### **А3. Тематика презентаций**

1. Гибридные интеллектуальные системы, основанные на взаимодействии
2. Полиморфные гибридные интеллектуальные системы
3. Инструментальные средства для гибридных интеллектуальных систем
4. Вычислительный интеллект и гибридные модели вычислений в ИИ
5. Мягкие вычисления и их составляющие
6. Области применения нейронных сетей, классы задач, решаемых благодаря их использованию.
7. Формализация и структурирование знаний при проектировании баз знаний. Модели знаний.
8. Нейро-нечеткие, генетико-нечеткие и нейро-генетические системы
9. Основные понятия гибридных интеллектуальных систем, их классификация и перспективы развития
10. Инструментальные средства и языки программирования, применяемые для разработки систем искусственного интеллекта.
11. Основные понятия теории предикатов, её использование для представления знаний.

12. Нечёткие множества, операции над ними. Использование нечётких выводов в экспертных системах.
13. Определение и методы построения когнитивных карт. Принятие решений с помощью когнитивных карт.

### **Блок В. Задания реконструктивного уровня («уметь»)**

#### **В1. Вопросы для обсуждения**

1. Что такое «глубина пространства правил» базы знаний ЭС?
2. Чем характеризуется мощность процедурной компоненты базы знаний ЭС?
3. В чем сущность атрибутивного подхода к построению модели предметной области?
4. Раскройте функцию блока учета динамики предметной области?
5. Чем отличается структурный подход к созданию модели ПО от атрибутивного подхода?
6. Какие типы данных используются при структурном подходе к построению модели ПО?
7. Какие категории пользователей существуют в ЭС и чем они характерны?
8. Какова роль и основные функции когнитолога ЭС?
9. В чем принципиальное отличие статической ЭС от динамической?
10. Какими средствами (аппаратными и программными) обеспечивается сопряжения блока учета динамики ПО с базой знаний ЭС?
11. Чем завершается этап концептуализации при создании модели ПО?
12. Дайте содержательную характеристику понятия «интеллектуальная задача».
13. Как называется структурированная модель ПО ИИ и в чем особенность представления информации в такой модели?
14. В чем отличие простого объекта ПО от сложного?
15. Раскройте сущность структурирования знаний и основных этапов этого процесса.
16. Каковы основные классы задач, для решения которых могут создаваться ИИ?
17. Искусственные иммунные системы в принятии решений.
18. Особенности больших систем управления.
19. Недостаточность классических моделей управления для больших систем.
20. Принципы семиотического моделирования в системах управления.
21. Содержательная сущность задачи автоматического концептуального анализа информации, и ее основные составляющие.
22. Содержательная сущность задачи разработки алгоритмов поддержки принятия решений.

#### **В2. Лабораторная работа**

**Лабораторная работа 1.** Решение дискретных задач оптимизации генетическими алгоритмами. Задана задача дискретной оптимизации. Требуется формализовать её для последующего решения генетическим алгоритмом и разработать сам генетический алгоритм решения задачи.

**Лабораторная работа 2.** Описание онтологии на языке OWL. Сформировать, для заданной предметной области, онтологию на языке OWL, указав типы и экземпляры объектов, а также отношения между ними.

**Лабораторная работа 3.** Разработка запросов на языке SPARQL. Требуется сформировать ряд запросов относительно объектов в рамках онтологии, построенной в предыдущей лабораторной работе и продемонстрировать их выполнение.

**Лабораторная работа 4.** Распознавание образов искусственной нейронной сетью с использованием предварительного преобразования образов на основе быстрого преобразования Фурье. Задан набор символов, размер искусственной нейронной сети и способ коррекции коэффициента скорости обучения. Требуется реализовать нейросетевой классификатор на основе многослойного персептрона с сигмоидальной функцией активации нейронов, алгоритм обратного распространения ошибки, процедуры предварительной обработки образов на основе быстрого преобразования Фурье

### **Блок С. Задания практико-ориентированного уровня для диагностирования сформированности компетенций («владеть»)**

#### **С1. Лабораторная работа**

**Лабораторная работа 1. Решение оптимизационной задачи с использованием генетического алгоритма.** Освоение методов эволюционных вычислений на примере генетического алгоритма. Разработать программу, реализующую генетический алгоритм поиска максимального и минимального значений целевой функции  $f(x)$

**Лабораторная работа 2. Распознавание образов с использованием искусственной нейронной сети.** Освоение методов распознавания образов на базе искусственных нейронных сетей. Распознавание образов должно выполняться искусственной нейронной сетью, обучаемой по алгоритму с обратным распространением ошибки. Общие требования к сети и программе: связи между нейронами – прямые; количество скрытых слоев – 1; количество нейронов выходного слоя (классов образов) – не менее 4; количество обучающих образов – не менее 1 на каждый класс образов; функция активации – сигмоидальная; распознаваемые (тестовые) образы – формируются пользователем; норма обучения и количество эпох обучения – задаются пользователем; режим обучения или распознавания – задается пользователем.

**Практическое задание 1.** Отработать этапы разработки экспертной системы для решения задачи (проблемы) выбора. Осуществить программную реализацию экспертной системы на любом языке программирования. Разрабатываемая экспертная система относится к классу поверхностных демонстрационных (учебных) систем. Пример темы: Разработка экспертной системы «Выбор специальности»



## Для проверки сформированности компетенции

**ПК-5.** Способен моделировать прикладные бизнес-процессы и предметную область

**ИПК-5.3.** Определяет возможности моделирования бизнес-процессов в сфере экономики, используя функционал информационно-аналитических систем

### Блок А. Задания репродуктивного уровня («знать»)

#### А1. Вопросы для обсуждения

1. В чем суть задачи разработки алгоритмов логических выводов и доказательства теорем?
2. Чем обусловлена принципиальная возможность автоматизации решения интеллектуальных задач с помощью современного компьютера?
3. Назовите и поясните основные прагматические свойства знаний.
4. Что является содержанием этапа формализации модели ПО?
5. Какие задачи называются неформализуемыми и каковы их основные свойства?
6. Попробуйте составить обобщенную схему функционирования ЭС и перечислите основные информационные связи между блоками системы.
7. Раскройте сущность методов логического подхода к созданию ИИС.
8. Раскройте обобщенную функциональную структуру ИИС.
9. Каким в идеале должен быть входной язык пользовательского интерфейса ЭС?
10. В чем отличие модели предметной области АИС от предметной области ИИС?
11. Каково содержание процедуры объяснения решения?
12. Чем определяются функциональные возможности любой ЭС?
13. Какими свойствами должна обладать система понятий, используемая в модели ПО?
14. Чем определяется «интеллектуальная мощность» экспертной системы?
15. Какие задачи наиболее эффективно решаются с помощью экспертных систем? Назовите основные характеристики таких задач.
16. Какая структура формализованного представления информации в базах знаний ИИС является наиболее универсальной и на чем она основана?

### Блок В. Задания реконструктивного уровня («уметь»)

#### В1. Лабораторная работа

**Лабораторная работа 1.** Составление продукционной базы знаний, построение дерева вывода. Создать базу продукционных правил, отражающую знания о заданной предметной области. Изобразить графическую интерпретацию базы знаний в виде дерева вывода. Изменяя настройки алгоритма вывода, набор

исходных фактов и цель вывода, фиксировать последовательность сработавших правил и добавленных в рабочую память фактов. Отметить последовательность на дереве вывода.

**Лабораторная работа 2. Разработка поведенческой модели (блок-схемы).** Изучить и закрепить основы разработки блок-схем. Построить блок-схему решения задачи по индивидуальному заданию.

**Лабораторная работа 3.** Разработка модуля вывода экспертной системы продукционного типа. В соответствии с индивидуальным заданием, разработать собственную реализацию алгоритма продукционного вывода. Используя составленную в предыдущей работе базу знаний, продемонстрировать корректность работы алгоритма. Изобразить графическую интерпретацию базы знаний в виде дерева вывода. Изменяя набор исходных фактов и цель вывода, фиксировать последовательность сработавших правил и добавленных в рабочую память фактов. Отметить последовательность на дереве вывода.

## **В2. Вопросы для обсуждения**

1. В чем отличие декларативных знаний от процедурных?
2. Раскройте обобщенную классификацию ИИС и поясните, в чем принципиальное отличие экспертных систем от систем, основанных на искусственных нейросетях.
3. Назовите основные компоненты структуры ЭС и раскройте их функциональную роль в системе.
4. В чем отличие прямого порядка решения задачи от обратного и чем завершается решение при выборе того и (или) другом порядка?
5. Перечислите основные обобщенные категории интеллектуальных задач.
6. Дайте общую характеристику методов извлечения знаний.
7. Определите структуру процесса приобретения знаний.
8. Раскройте содержание процедуры объяснения решения.
9. Каково содержание этапа идентификации процесса создания базы знаний ЭС и что является объектом идентификации в этом процессе?
10. Дайте содержательное неформальное определение предиката.
11. В чем отличие одноместного предиката от многоместного?

## **Блок С. Задания практико-ориентированного уровня для диагностирования сформированности компетенций («владеть»)**

### **С1. Лабораторная работа**

**Лабораторная работа 1. Разработка поведенческой модели (методология ВРМН).** Изучить и закрепить основы разработки ВРМН-диаграмм. Построить ВРМН-диаграмму решения задачи по индивидуальному заданию.

**Лабораторная работа 2. Создание проекта в Borland Together Architect for Eclipse.** Borland Together Architect for Eclipse представляет собой интегрированную среду разработки объектно-ориентированных систем. Основными функциями среды являются: проектирование информационных систем на базе UML, включая обратное проектирование и синхронизацию диаграмм UML с программным кодом; - программирование на базе языка Java, включая запуск и отладку программ.

**Лабораторная работа 3. Решение оптимизационной задачи с использованием эвристического алгоритма.** Освоение точного и эвристического методов решения оптимизационной задачи на примере решения задачи эффективного вложения капитальных вложений (инвестиций).

**Лабораторная работа 4. Решение прикладной задачи с использованием нечетких множеств.** Освоение аппарата теории нечетких множеств на примере решения прикладной задачи. Выполнить расчеты скорости вращения вентилятора  $V$  в зависимости от температуры воздуха  $t$  для пяти итераций с использованием нечетких множеств

## **С2. Вопросы для обсуждения**

1. Какие два вида ЭС предусмотрены их обобщенной типологией и чем характерен каждый из этих видов?
2. Назовите основные признаки, по которым классифицируются знания.
3. Характеризуйте содержание задач автоматического распознавания образов и покажите их связь с другими классами интеллектуальных задач.
4. Чем в основном объясняется актуальность решения задачи автоматического перевода с одних естественных языков на другие?
5. В чем особенность задачи разработки поведенческих алгоритмов?
6. В чем основная причина появления гибридных ИИС?
7. Перечислите основные признаки качества ИИС.
8. Назовите и раскройте сущность методов физического подхода к созданию ИИС.
9. Какими качествами должен обладать эксперт, приглашаемый для создания ЭС?
10. Приведите примеры базовых семантических отношений между понятиями ПО?
11. Назовите основные философские аспекты проблемы создания систем искусственного интеллекта.
12. Сформулируйте содержание понятий «предметная область» и «проблемная область» и приведите примеры сущностей ПО.

## **Блок Д. Задания для использования в рамках промежуточной аттестации**

### **Д1. Перечень экзаменационных вопросов**

1. Архитектура нейронных сетей.
2. Искусственный интеллект и нейронные сети.
3. Классификация СИИ. Классификация эволюционных алгоритмов.
4. Логическая модель представления знаний.
5. Модель нейрона.
6. Мультиагентные системы. Обобщенная концепция агента.
7. Направления развития систем искусственного интеллекта.
8. Нейронные сети. Активационные функции.
9. Нейронные сети. Представление знаний.
10. Нейронные сети. Преимущества НС.
11. Нечеткая логика. Операции над нечеткими множествами.
12. Нечёткая логика. Основные понятия нечетких множеств.
13. Обратная связь в нейронных сетях.
14. Основные определения ИИ. Данные и знания.
15. Особенности экспертных систем. Структура экспертной системы.
16. Понятия агента и его среды. Их взаимосвязь.
17. Представление НС с помощью направленных графов.
18. Продукционная модель представления знаний.
19. Семантические сети.
20. Схема работы эволюционного алгоритма.
21. Технологии инженерии знаний.
22. Фреймовая модель представления знаний.
23. Эволюционные алгоритмы. Основные определения. Преимущества и недостатки.
24. Этапы разработки ЭС.
25. Эффективность эволюционных алгоритмов. Достижение наилучшего решения.

### РАЗДЕЛ 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Балльно-рейтинговая система является базовой системой оценивания сформированности компетенций обучающихся.

Итоговая оценка сформированности компетенции(й) обучающихся в рамках балльно-рейтинговой системы осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и определяется как сумма баллов, полученных обучающимися в результате прохождения всех форм контроля.

Оценка сформированности компетенции(й) по дисциплине складывается из двух составляющих:

✓ первая составляющая – оценка преподавателем сформированности компетенции(й) в течение семестра в ходе текущего контроля успеваемости (максимум 100 баллов). Структура первой составляющей определяется технологической картой дисциплины, которая в начале семестра доводится до сведения обучающихся;

✓ вторая составляющая – оценка сформированности компетенции(й) обучающихся на экзамене (максимум – 30 баллов).

Для студентов очно-заочной формы и заочной обучения применяются 4-балльная и бинарная шкалы оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

| уровни освоения компетенций | продвинутый уровень | базовый уровень | пороговый уровень   | допороговый уровень   |
|-----------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------------|
| <b>100 – балльная шкала</b> | 85 и $\geq$         | 70 – 84         | 51 – 69             | 0 – 50                |
| <b>4 – балльная шкала</b>   | «отлично»           | «хорошо»        | «удовлетворительно» | «неудовлетворительно» |
| <b>Бинарная шкала</b>       | Зачтено             |                 |                     | Не зачтено            |

Если промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине в соответствии с учебным планом по направлению подготовки проводится в форме экзамена, то указывается 100-балльная и 4-балльная шкалы, в форме зачета с оценкой – 100-балльная и 4-балльная, в форме зачета – 100 - балльная и бинарная шкалы.

#### Шкала оценок при текущем контроле успеваемости по различным показателям

| Показатели оценивания сформированности компетенций | Баллы | Оценка                |
|--|-------|-----------------------|
| Устный опрос                                       | 0-5   | «неудовлетворительно» |
|  | 6-9   | «удовлетворительно»   |
|  | 10-12 | «хорошо»              |

|  |       |                       |
|--|-------|-----------------------|
|  | 13-15 | «отлично»             |
| Выполнение лабораторной работы                       | 0-5   | «неудовлетворительно» |
|  | 6-9   | «удовлетворительно»   |
|  | 10-12 | «хорошо»              |
|  | 13-15 | «отлично»             |
| Контрольная работа                                   | 0-11  | «неудовлетворительно» |
|  | 12-18 | «удовлетворительно»   |
|  | 19-24 | «хорошо»              |
|  | 25-30 | «отлично»             |
| Решение задачи                                       | 0-4   | «неудовлетворительно» |
|  | 5-6   | «удовлетворительно»   |
|  | 7-8   | «хорошо»              |
|  | 9-10  | «отлично»             |
| Выполнение и публичная защита реферата (презентации) | 0-4   | «неудовлетворительно» |
|  | 5-6   | «удовлетворительно»   |
|  | 7-8   | «хорошо»              |
|  | 9-10  | «отлично»             |

**Соответствие критериев оценивания уровню освоения компетенций по текущему контролю успеваемости**

| <b>Баллы</b> | <b>Оценка</b>         | <b>Уровень освоения компетенций</b> | <b>Критерии оценивания</b>  |
|--------------|-----------------------|-------------------------------------|---|
| 0-50         | «неудовлетворительно» | допороговый уровень                 | Обучающийся не приобрел знания, умения и не владеет компетенциями в объеме, закрепленном рабочей программой дисциплины  |
| 51-69        | «удовлетворительно»   | пороговый уровень                   | Не менее 50% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, выполнены без существенных ошибок  |
| 70-84        | «хорошо»              | базовый уровень                     | Обучающимся выполнено не менее 75% заданий, подлежащих текущему контролю успеваемости, или при выполнении всех заданий допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала и применения его при решении практических заданий; задания выполнены без ошибок |
| 85-100       | «отлично»             | продвинутый                         | 100% заданий, подлежащих  |

|  |  |         |   |
|--|--|---------|---|
|  |  | уровень | текущему контролю успеваемости, выполнены самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать материал и применять его при решении практических заданий; задания выполнены с подробными пояснениями и аргументированными выводами |
|--|--|---------|---|

### Шкала оценок по промежуточной аттестации

| <i>Наименование формы промежуточной аттестации</i> | <i>Баллы</i>  | <i>Оценка</i>   |
|--|---------------|---|
| Экзамен  | 0-30          | «неудовлетворительно»<br>«удовлетворительно»<br>«хорошо»<br>«отлично» |
| Зачет  | 0-11<br>12-20 | «не зачтено»<br>«зачтено»   |

#### РАЗДЕЛ 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций

Устный опрос проводится на практических и лекционных занятиях. Студенту задается вопрос на основе пройденного или изучаемого в данный момент материала. Студент должен дать верный ответ на поставленный вопрос, объяснить логику и последовательность получения верного ответа.

#### Методика оценивания ответов на устные вопросы

| Баллы | Оценка    | Показатели  | Критерии  |
|-------|-----------|---|---|
| 5     | «отлично» | 1. Полнота данных ответов;<br>2. Аргументированность данных ответов;<br>3. Правильность ответов на вопросы. | Полно и аргументировано даны ответы по содержанию задания. Обнаружено понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Изложение материала последовательно и правильно. |
| 3-4   | «хорошо»  |   | Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.   |

|     |                       |  |
|-----|-----------------------|--|
| 1-2 | «удовлетворительно»   | Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:<br>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;<br>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;<br>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. |
| 0   | «неудовлетворительно» | Студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.                      |

### Методика оценивания выполнения контрольной работы

| Баллы | Оценка                | Показатели  | Критерии                        |
|-------|-----------------------|---|---------------------------------|
| 25-30 | «Отлично»             | 1. Полнота выполнения заданий;<br>2. Своевременность выполнения;<br>3. Правильность ответов<br>4. Самостоятельность | Выполнено более 90 % заданий    |
| 19-24 | «Хорошо»              |   | Выполнено более 70 % заданий    |
| 13-18 | «Удовлетворительно»   |   | Выполнено более 54 % заданий    |
| 0-11  | «Неудовлетворительно» |   | Выполнено не более 53 % заданий |

Устный опрос проводится на практических занятиях по пройденному лекционному материалу. Студенту дается вопрос, на который предлагается дать развернутый ответ. Максимально за ответ на вопрос студент может получить 15 баллов.

### Методика оценивания ответов на устные вопросы

| Баллы | Оценка    | Показатели   | Критерии  |
|-------|-----------|--|---|
| 13-15 | «Отлично» | 1. Полнота данных ответов;<br>2. Аргументированность | Полно и аргументировано даны ответы по содержанию за- |



|       |                       |  |  |
|-------|-----------------------|--|--|
|       |                       | данных ответов;<br>3. Правильность ответов на вопросы. | дания. Обнаружено понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные. Изложение материала последовательно и правильно.  |
| 10-12 | «Хорошо»              |  | Студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.  |
| 6-9   | «Удовлетворительно»   |  | Студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:<br>1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;<br>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;<br>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки. |
| 0-5   | «Неудовлетворительно» |  | Студент обна-  |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  | <p>руживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал; отмечаются такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.</p> |
|--|--|--|--|

Лабораторные задания выполняются на лабораторных занятиях на основе методического руководства к выполнению лабораторной работы. Студент должен выполнить задание к лабораторной работы, а затем ответить на контрольные вопросы, связанные с выполнением лабораторной работы. Максимально за выполнение лабораторной работы студент может получить 15 баллов.

#### Методика оценивания выполнения лабораторных заданий

| Баллы | Оценка    | Показатели  | Критерии   |
|-------|-----------|---|--|
| 13-15 | «Отлично» | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Полнота выполнения лабораторной работы;</li> <li>2. Своевременность выполнения лабораторной работы;</li> <li>3. Правильность выполнения лабораторной работы.</li> </ol> | <p>Выполнены все требования к лабораторной работе; разработана, отлажена и протестирована программа; даны правильные ответы на дополнительные вопросы.</p> |
| 10-12 | «Хорошо»  |   | <p>Выполнены основные требования к лабораторной работе, имеются недочеты в разработке и тестировании программы; на дополнительные вопросы при</p>          |

|     |                       |  |   |
|-----|-----------------------|--|---|
|     |                       |  | защите даны неполные ответы.  |
| 6-9 | «Удовлетворительно»   |  | Требования к лабораторной работе выполнены не полностью, программа разработана, но в ней имеются существенные недостатки; допущены фактические ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |
| 0-5 | «Неудовлетворительно» |  | Лабораторная работа не выполнена; обнаруживается существенное непонимание в ее выполнении.  |

Презентация (реферат) выполняется студентом в течении всего срока аттестационного периода. Выполнив работу, студент сдает его на проверку преподавателю. Если она соответствует требованиям задания, то назначается его защита. На защите студент излагает суть работы и отвечает на вопросы преподавателя относительно выполненной работы. Максимально за выполнение презентации (реферата) студент может получить 10 баллов.

#### Методика оценивания выполнения презентации (реферата)

| Баллы | Оценка              | Показатели                     | Критерии   |
|-------|---------------------|--------------------------------|--|
| 9-10  | «Отлично»           | 1. Полнота выполнения;         | Выполнены все требования; даны правильные ответы на дополнительные вопросы.                          |
| 7-8   | «Хорошо»            | 2. Своевременность выполнения; | Выполнены основные требования; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.            |
| 5-6   | «Удовлетворительно» | 3. Правильность выполнения.    | Требования выполнены не полностью; допущены фактические ошибки при ответе на дополнительные вопросы. |

|     |                       |  |   |
|-----|-----------------------|--|---|
| 0-4 | «Неудовлетворительно» |  | обнаруживается существенное непонимание в том, как выполнять работу |
|-----|-----------------------|--|---|

Итоговой формой контроля по дисциплине являются экзамен и зачет. Экзамен проводится в виде письменного ответа на заданный вопрос. Каждому студенту предлагается 2 задания, каждое из которых оценивается максимум на 15 баллов. При оценке выполнения задания учитывается полнота ответа, точность формулировок, наличие иллюстративных примеров. Зачет проводится в виде письменного ответа на заданный вопрос. Каждому студенту предлагается 2 задания, каждое из которых оценивается максимум на 10 баллов. При оценке выполнения задания учитывается полнота ответа, точность формулировок, наличие иллюстративных примеров.

Лист актуализации оценочных материалов по дисциплине

«Системы искусственного интеллекта»

Оценочные материалы пересмотрены,  
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Оценочные материалы пересмотрены,  
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Оценочные материалы пересмотрены,  
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

Оценочные материалы пересмотрены,  
обсуждены и одобрены на заседании кафедры

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_