**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

# Системы искусственного интеллекта

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль) / специализация: **Индустриальная разработка программных продуктов**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**
Учебный план набора 2018 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 7 семестр | 8 семестр | Всего | Единицы |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Лекции | 6 | 6 | 12 | часов |
| 2 | Лабораторные работы | 8 | 8 | 16 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 14 | 14 | 28 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 58 | 85 | 143 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 72 | 99 | 171 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 0 | 9 | 9 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 72 | 108 | 180 | часов |
| | | | | 5.0 | З.Е. |

Контрольные работы: 8 семестр - 1
Экзамен: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 20.12.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 46065

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 318 от « 3 » 7 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12.03.2015 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АОИ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

| | | |
|---|---|---|
| профессор каф. АОИ | _____ | Н. В. Замятин |

Заведующий обеспечивающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. АОИ _____ Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ А. А. Сидоров

Доцент кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) _____ Н. Ю. Салмина

Согласована на портале № 46065

## 1. Цели и задачи дисциплины

### 1.1. Цели дисциплины

изучение теоретических основ построения систем искусственного интеллекта как совокупности формализованных знаний об определенной предметной области, представленных в виде фактов, правил, фреймов, онтологий, семантических сетей. В рамках изучения дисциплины осуществляется знакомство с понятием и видами искусственного интеллекта, функциями и средствами описания систем искусственного интеллекта, спецификой предоставления, а также методами построения систем искусственного интеллекта.

### 1.2. Задачи дисциплины

- развитие у студентов системного видения организации систем искусственного интеллек-та;
- формирование навыков выявления и представления систем искусственного интеллекта;
- выработка практических навыков разработки систем искусственного интеллекта.
-

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» (Б1.В.ДВ.1.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Системы искусственного интеллекта, Математическая логика и теория алгоритмов.

Последующими дисциплинами являются: Системы искусственного интеллекта.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-12 способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- **знать** • методы описания различных предметных областей; • основные методы представления знаний; • теорию технологий искусственного интеллекта; • принципы построения систем искусственного интеллекта; • уровни представления языковой и предметной информации в интеллектуальных ин-формационных системах; • принципы организации подсистем обработки естественного языка для различных при-кладных задач; • архитектуры систем искусственного интеллекта; • тенденции развития интеллектуальных информационных технологий;
- **уметь** • представлять предметную область и устанавливать взаимосвязи между понятиями; • классифицировать виды знаний; • проводить сравнительную оценку различных архитектур систем искусственного интеллекта; • применять полученные теоретические знания к различным предметным областям; • работать с современными системами искусственного интеллекта;
- **владеть** • методами формального описания конкретной предметной области; • методами построения моделей и правил вывода на знаниях; • анализом различных моделей представления знаний для систем искусственного интеллекта; • реализацией моделей представления знаний на языках логического и функционального программирования;

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры | |
|---|---|---|---|
| | | 7 семестр | 8 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 28 | 14 | 14 |
| Лекции | 12 | 6 | 6 |
| Лабораторные работы | 16 | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа (всего) | 143 | 58 | 85 |

Согласована на портале № 46065

| | | | |
|---|---|---|---|
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 14 | 6 | 8 |
| Подготовка к лабораторным работам | 1 | 1 | 0 |
| Проработка лекционного материала | 22 | 4 | 18 |
| Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 106 | 47 | 59 |
| Всего (без экзамена) | 171 | 72 | 99 |
| Подготовка и сдача экзамена | 9 | 0 | 9 |
| Общая трудоемкость, ч | 180 | 72 | 108 |
| Зачетные Единицы | 5.0 | | |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

| Названия разделов дисциплины | Лек., ч | Лаб. раб., ч | Сам. раб., ч | Всего часов (без экзамена) | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | | |
| 1 Введение. Искусственный интеллект как научная область. История развития | 1 | 4 | 12 | 17 | ПК-12 |
| 2 Инженерия знаний | 2 | 0 | 5 | 7 | ПК-12 |
| 3 Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта | 2 | 4 | 25 | 31 | ПК-12 |
| 4 Логический подход построения систем искусственного интеллекта | 1 | 0 | 16 | 17 | ПК-12 |
| Итого за семестр | 6 | 8 | 58 | 72 | |
| 8 семестр | | | | | |
| 5 Кибернетический подход построения систем искусственного интеллекта | 1 | 4 | 27 | 32 | ПК-12 |
| 6 Архитектура систем искусственного интеллекта | 1 | 0 | 19 | 20 | ПК-12 |
| 7 Принципы построения систем искусственного интеллекта. | 1 | 0 | 26 | 27 | ПК-12 |
| 8 Прикладные системы искусственного интеллекта | 3 | 4 | 13 | 20 | ПК-12 |
| Итого за семестр | 6 | 8 | 85 | 99 | |
| Итого | 12 | 16 | 143 | 171 | |

### 5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

| Названия разделов | Содержание разделов дисциплины (по лекциям) | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|

Согласована на портале № 46065

| | | | |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 Введение. Искусственный интеллект как научная область. История развития | Основные направления исследований систем искусственного интеллекта (ИИ). Предпосылки возникновения. Основные приложения ИИ. Особенности знаний. Свойства знаний: интерпретируемость, структурируемость, связность, семантичес-кая метрика, активность | 1 | ПК-12 |
| | Итого | 1 | |
| 2 Инженерия знаний | Классификация знаний. Понятие поля знаний. Предметный язык. Семиотическая модель поля знаний. Структурирование знаний. Знания и данные. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний: декларативные и процедурные, экс-тенсиональные и интенсиональные. Стратегии получения знаний. Выявление знаний из данных. Data mining.Язык инжене-рии знаний OPS5. Язык инженерии знаний EMYSIN/ | 2 | ПК-12 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта | Модели представления знаний на основе правил. Вывод на знаниях, представленных с помощью правил. Продукционная модель представления знаний и правила их обработки. Выводы, основанные на продукционных правилах. Фреймы и фрей-мовые системы. Объекты с фреймами. Основные атрибуты (слоты) объекта. Процедурные фреймы и слоты. Представление знаний в виде семантических сетей | 2 | ПК-12 |
| | Итого | 2 | |
| 4 Логический подход построения систем искусственного интеллекта | Теория нечетких множеств - основа псевдофизических логик. Нечеткая логика. Понятия лингвистической переменной. Не-четкий вывод для систем искусственного интеллtкта. . Пространственные и временные логики | 1 | ПК-12 |
| | Итого | 1 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| 8 семестр | | | |
| 5 Кибернетический подход построения систем искусственного интеллекта | Нейронные сети. Модели нейронных сетей. Алгоритмы обучения. Особенности обработки символьной и численной информации в нейронных сетях. | 1 | ПК-12 |
| | Итого | 1 | |
| 6 Архитектура систем искусственного интеллекта | Архитектура и основные составные части систем ИИ. Вспомогательные системы нижнего уровня (распознавание образов | 1 | ПК-12 |

Согласована на портале № 46065

| | | | |
|---|---|---|---|
| | зрительных и звуковых, идентификация, моделирование, жесткое. Программирование и их место в системах ИИ | | |
| | Итого | 1 | |
| 7 Принципы построения систем искусственного интеллекта. | Условия применимости систем искусственного интеллекта. Типы систем искусственного интеллекта в зависимости от сте-пени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерче-ские. Этапы построения систем искусственного интеллекта: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Стадии: демонстрационный прототип, исследовательский прототип, действующий. | 1 | ПК-12 |
| | Итого | 1 | |
| 8 Прикладные системы искусственного интеллекта | Условия применимости систем искусственного интеллекта. Типы систем искусственного интеллекта в зависимости от сте-пени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерче-ские. Этапы построения систем искусственного интеллекта: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Стадии: демонстрационный прототип, исследовательский прототип, действующий. | 3 | ПК-12 |
| | Итого | 3 | |
| Итого за семестр | | 6 | |
| Итого | | 12 | |

### 5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

| Наименование дисциплин | № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Системы искусственного интеллекта | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 Математическая логика и теория алгоритмов | | | + | | | | | |
| Последующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 Системы искусственного интеллекта | + | + | + | + | + | + | + | + |

Согласована на портале № 46065

### 5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

| Компетенции | Виды занятий | | | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| | Лек. | Лаб. раб. | Сам. раб. | |
| ПК-12 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Тест |

## 6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП.

## 7. Лабораторные работы

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Наименование лабораторных работ

| Названия разделов | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | |
| 1 Введение. Искусственный интеллект как научная область. История развития | Классификация знаний | 4 | ПК-12 |
| | Итого | 4 | |
| 3 Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта | Построение моделей в экспертных системах (Пролог) | 4 | ПК-12 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| 8 семестр | | | |
| 5 Кибернетический подход построения систем искусственного интеллекта | Нейронные сети в системах искусственного интеллекта | 4 | ПК-12 |
| | Итого | 4 | |
| 8 Прикладные системы искусственного интеллекта | Построение экспертных систем различных .предметных областей (CLIPS | 4 | ПК-12 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 8 | |
| Итого | | 16 | |

## 8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП.

## 9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 46065

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

| Названия разделов | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции | Формы контроля |
|---|---|---|---|---|
| 7 семестр | | | | |
| 1 Введение. Искусственный интеллект как научная область. История развития | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | ПК-12 | Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Подготовка к лабораторным работам | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Итого | 12 | | |
| 2 Инженерия знаний | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 4 | ПК-12 | Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 3 Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 20 | ПК-12 | Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 25 | | |
| 4 Логический подход построения систем искусственного интеллекта | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 15 | ПК-12 | Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 16 | | |
| Итого за семестр | | 58 | | |
| 8 семестр | | | | |
| 5 Кибернетический подход построения систем искусственного интеллекта | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 15 | ПК-12 | Отчет по лабораторной работе, Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 27 | | |
| 6 Архитектура | Самостоятельное изуче- | 18 | ПК-12 | Тест, Экзамен |

Согласована на портале № 46065

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| систем искусственного интеллекта | ние тем (вопросов) теоретической части курса | | | |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Итого | 19 | | |
| 7 Принципы построения систем искусственного интеллекта. | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 18 | ПК-12 | Тест, Экзамен |
| | Проработка лекционного материала | 8 | | |
| | Итого | 26 | | |
| 8 Прикладные системы искусственного интеллекта | Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса | 8 | ПК-12 | Отчет по лабораторной работе, Тест |
| | Проработка лекционного материала | 1 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 13 | | |
| Итого за семестр | | 85 | | |
| | Подготовка и сдача экзамена | 9 | | Экзамен |
| Итого | | 152 | | |

## 10. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено РУП.

## 11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется.

## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 12.1. Основная литература

1. Замятин Н.В. Нечеткая логика и нейронные сети: учеб. пособие. – Томск: Эль Контент, 2014. – 146 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

2. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. В. Замятин - 2017. 244 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/7040 (дата обращения: 13.09.2018).

### 12.2. Дополнительная литература

1. Павлов С.Н. Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие– Томск : ТМЦДО, 2002. - 187 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 21 экз.)

2. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Электронный ресурс]: Пер. с польск. И.Д. Рудинского. / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. – 2-е изд. стереотип. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 384 с — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/11843 (дата обращения: 13.09.2018).

### 12.3. Учебно-методические пособия

#### 12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Методические указания по организации самостоятельной работы / Н. В. Замятин - 2018. 16 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8519 (дата обращения: 13.09.2018).

Согласована на портале № 46065

2. Рынки информационно-коммуникационных технологий [Электронный ресурс]: Методические указания к лабораторным работам / Н. В. Замятин - 2018. 31 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/8150 (дата обращения: 13.09.2018).

### 12.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

## 12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.

2. Дополнительно к профессиональным базам данных рекомендуется использовать информационные, справочные и нормативные базы данных https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh »

# 13. Материально-техническое обеспечение дисциплины и требуемое программное обеспечение

## 13.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

### 13.1.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

### 13.1.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория «Распределенные вычислительные системы»

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 432а ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Персональный компьютер Intel Core i5-3330 3.0 ГГц, ОЗУ – 4 Гб, жесткий диск – 500 Гб (12 шт.);
- Меловая доска;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Java SE Development Kit
- Linux
- Mathworks Matlab
- Mathworks Simulink 6.5
- Microsoft Windows 10 Pro

Согласована на портале № 46065

### 13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Состав оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 5 шт.;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

## 13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

## 14. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

### 14.1. Содержание оценочных материалов и методические рекомендации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы в составе:

#### 14.1.1. Тестовые задания

1. К какому виду интеллектуальных систем относятся компьютерные игры?

системам искусственного интелекта
интеллектуальному программированию
интеллектуальным информационным системам
самоорганизованным системам.

2. Как называется направление искусственного интеллекта, ориентированное на моделирование структур, подобных структуре человеческого мозга?

кибернетика

Согласована на портале № 46065

нейробионическое
кибернетика "черного ящика"
нейродинамика.

2. Как представить поле знаний в системах искусственного интеллекта?
в виде условного неформального описания основных понятий предметной области,
в виде формализованного множества предложений о предметной области
в виде формализованного множества цифр предметной области
в виде формализованного множества описаний предметной области.

4. Понятие ментальная модель знаний используется при обработке знаний. Что представляет собой ментальная модель знаний?
хаос знаний
отражение событий реального мира в мозге
совокупнсоть цифр в мозге человека
картины прошедших событий.

5. При передаче знаний используется общий код взаимодействия. Как представить общий код взаимодействия?
общий язык взаимодействия при формировании модели знаний
язык программирования
код Хемминга для определения кодового расстояния
код Грея для представления предметной области.

6. Какие предикаты обычно используются для представления свойств объектов?
одноместные
двухместные
многоместные
трехместные.

7. Фреймовые модели знаний применяются для представления знаний. Какое имеет представление внутренняя структура фрейма?
в виде рамок
в виде узлов
в виде фактов
в виде слотов.

8. В чем заключается причина переобучения нейронной сети?
в излишне точном соответствие нейронной сети конкретному набору обучающих векторов, при котором сеть теряет способность к обучению
в зацикливание процесса обучения
в параличе сети
в попадании в локальные минимумы.

9. Где в нейронной сети хранится информация при рассмотрении ее с позиций коннекционизма?
в порогах нейронов
в весах связей между нейронами
в памяти нейроподобных элементов
в памяти компьютера, связанного с нейронной сетью.

10. В чем заключается концептуальное отличие нечеткой логики от классической?
оперирует только промежуточными значениями
оперирует не только значениями "истина" и "ложь", но и промежуточными значениями
оперирует только значениями "ложь"
оперирует только значениями "истина" и "ложь".

Согласована на портале № 46065

11. Как представить нечеткое множество действительных чисел, «близких числу 7»?
A = 0.2/4 +0.5/5+0.8/6+0.4/7 +0.8/8+0.5/9+0.2/10
A = 0.2/4 +0.5/5+0.8/6+1/7 +0.8/8+0.5/9+0.2/10
A = 0.2/4 +0.5/5+0.6/6+7/7 +0.8/8+1/9+0.2/10
A = 0.2/4 +0.6/5+0.6/6+7/7 +0.8/8+1/9+0.2/10.

12. Как представляется modus ponens при логическом выводе?
правило, выводящее из двух выражений A и “если A, то B”, новое выражение B
правило, выводящее из двух выражений A и “A иначе B” новое выражение B
правило, выводящее из двух выражений “если A, то B”, и
“неверное B” новое выражение “неверное A”
правило, выводящее из двух выражений “неверное B” и “A иначе B” новое выражение “неверное A”.

13. Как представить резольвенту в методе резодюций?
логическое следование дизъюнктов, содержащих контрарные пары литеров
логическое следование конъюнктов, содержащих контрарные пары литеров
логическое следование конъюнктов, не содержащих контрарные пары литеров
логическое следование дизъюнктов, не содержащих контрарные пары литеров.

14. Как представить суть метода резолюций
поиск пустых дизъюнктов в множествах
поиск пустых конъюнктов в множествах
формирование дизъюнций вместо конъюнкций
формирование эквивалентностей.

15. Какой раздел в программе на языке ПРОЛОГ служит для записи утверждений – фактов?
GOAL
DOMAINS
+ CLAUSES
PREDICATES.

16. Какой предикат используется для поиска всех решений задачи?
предикат отсечения
предикат fail
предикат writeln
предикат readln/

17. В чем заключается индуктивное обучение систем искусственного интеллекта
на основе выводов от общего к частному
на основе выводов от частного к общему
на основе гипотез
на основе дедуктивного обучения.

18. Обучение в системах искусственного интеллекта построено на прецендентах. В чем заключается суть прецендента?
прецендент – это логический вывод
прецендент – это поиск решения
прецендены это частные примеры
прецендент – это арифметическое действие.

19. В чем заключается логический подход при построении архитектуры систем искусственного интеллекта
в применении логики исчисления предикатов

Согласована на портале № 46065

моделировании структуры головного мозга
в учете нечеткости высказываний
построении начальных моделей и правил их эволюции.

20. Какой метод представления знаний наиболее распространен в экспертных системах?

1 Фреймы
2 Семантические сети
3 Правила-продукции
4 Лингвистические переменные

Темы для самостоятельного изучения

1. Экспертные системы для различных предметных областей
2. Онтологические модели знаний
3. Фреймовые модели в системе CLIPS
4. Интеллектуальные мультиагентные системы
5. Семиотические модели представления знаний

### 14.1.2. Экзаменационные вопросы

Примерный вариант теоретических вопросов для проведения экзаменов (всего 60 вопросов)

1. Дайте расширенное понятие информация с различных точек зрения
2. Понятие данные. Приведите примеры
3. Охарактеризуйте основные направления исследований, прово¬димые в области искусственного интеллекта. Приведите извест¬ные вам примеры интеллектуальных систем.
4. Назовите основные функции, присущие ИнИС. На чем основана их реализация.
5. Дайте краткую характеристику систем с интеллектуальным ин-терфейсом, экспертных систем, самообучающихся систем и адаптивных информационных систем.
6. Сформулируйте основные отличия систем искусственного ин¬теллекта от обычных программных средств.
7. Перечислите и охарактеризуйте основные компоненты статиче¬ских экспертных систем.
8. Охарактеризуйте профили и функции специалистов, привлекающихся для разработки экспертных систем.
9. Чем отличаются динамические экспертные системы от статических.
10. Охарактеризуйте экспертную систему по следующим парамет¬рам: типу приложения, стадии существования, масштабу, типу проблемной среды, типу решаемой задачи.
11. Расскажите об основных характеристиках инструментальных средств, предназначенных для разработки интеллектуальных ин¬формационных систем (уровень используемого языка, парадиг¬ма программирования; способ представления знаний, механизм вывода и моделирования, средства приобретения знаний, технологии разработки приложений).
12. Чем отличаются знания от данных. Приведите определения знаний.
13. Дайте характеристику основных признаков, по которым классифицируются знания (природа знаний, способ приобретения знаний, тип представления знаний).
14. Расскажите о логических способах представления знаний. Укажите преимущественную область применения логической модели.
15. Проведите формализацию небольшого фрагмента знаний сред¬ствами логики высказываний (логики предикатов).
16. Охарактеризуйте продукционную модель представления знаний. Приведите примеры представления знаний правилами. В чем отличия между продукционными системами с прямыми, обратными и двунаправленными выводами?
17. Опишите фреймовую модель представления знаний. Приведите пример фреймового представления.
18. Охарактеризуйте модель представления знаний в виде семанти¬ческой сети. Расскажите об основных видах используемых в этой модели отношений.
19. Приведите примеры логического вывода с использованием правил Modus Ponendo Ponensu.
20. Докажите предложенную тавтологию семантическим (синтаксическим) методом.

Согласована на портале № 46065

21. Расскажите о теоремах логики и их использовании в ИнИС. Приведите примеры.

22. Опишите возможности применения в логическом выводе опера¬ции импликации. Приведите с импликациями.

23. Опишите стратегию доказательства с введением допущения. Приведите пример.

24. Рассмотрите пример доказательства путем приведения к противоречию.

25. Расскажите о стратегии доказательства методом резолюции. Приведите пример.

26. Опишите функционирование механизма вывода продукционной ЭС и охарактеризуйте его составляющие: компоненту вывода и управляющую компоненту.

27. Сформулируйте собственные примеры прямого и обратного вы¬вода в ЭС продукционного типа.

28. Приведите пример представления знаний в виде И-ИЛИ-графа.

29. Опишите и представьте в графическом виде стратегии поиска решений: в глубину, ширину, разбиением на подзадачи.

30. Расскажите о способах организации логического вывода в интеллектуальных системах с фреймовым представлением знаний.

31. Поясните смысл понятия «нечеткость» знаний. Дайте характери¬стику компонентам нечеткости.

32. Что такое недетерминированность выводов. Какие средства следует использовать в системах, обладающих этим свойством.

33. Расскажите о способах устранения многозначности. Почему ее необходимо устранять. Приведите примеры.

34. Какими способами можно представлять и обрабатывать ненадежные знания. Приведите примеры.

35. Охарактеризуйте способы обработки неполных знаний в интеллектуальных системах. Приведите собственный пример появле-ния противоречия в логической ЭС при добавлении нового знания.

36. Какие преимущества по сравнению с логическими имеют фреймовые модели.

37. Дайте формальное определение абдукции и объясните, чем она отличается от дедукции. Приведите примеры.

38. Дайте определение понятий «лингвистическая переменная» и «нечеткое множество», поясните их на примере. Операции над нечеткими множествами.

39. Дайте определение нечеткого отношения и расскажите о свойствах нечетких отношений. Использование нечетких отношений в ИнИС.

40. Нечеткая импликация. Ее реализация для правил с одним выходом и двумя выходами. Приведите примеры.

41. Охарактеризуйте основные аспекты процесса извлечения знаний (психологический, лингвистический, гносеологический).

42. Особенности структурирования знаний на основе структурного и объектно-ориентированного подхода.

43. Сравнительная характеристика методов извлечения знаний.

44. Методы машинного обучения.

45. Индуктивные и дедуктивные методы вывода в логике.

46. Отличия хранилищ данных от баз данных.

47. Интеллектуальный анализ данных.

48. Примеры функций активации в искусственном нейроне.

49. Методы обучения ИНС.

50. Сравнение однослойных и многослойных ИНС

51. Основные направления эволюционного моделирования. Генетические алгоритмы.

52. Операторы репродукции в простом генетическом алгоритме.

53. Фундаментальная теорема генетического алгоритма.

54. Основные этапы технологии генетического программирования.

55. Сравнение метода эволюционных стратегий с эволюционным программированием и генетическими алгоритмами.

56. Мультиагентные технологии. Агент и его возможная реализация.

Согласована на портале № 46065

57. Свойства интеллектуальных агентов.
58. Архитектура мультиагентных систем.
59. Свойства мобильных и статических агентов.
60. Перспективы развития систем искусственного интеллекта

### 14.1.3. Вопросы на собеседование

Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта
Семиотические модели
Онтологические модели
Вероятностный вывод знаний
Прикладные системы искусственного интеллекта
Системы поддержки принятия решений (СППР)
Мультиагентные системы
Системы ситуационного управления

### 14.1.4. Темы контрольных работ

Прикладные системы искусственного интеллекта

1. Построить модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).
2. Построить модель представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).
3. Построить модель представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).
4. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерные сети» (организация).
5. Построить модель представления знаний в предметной области «Университет» (учебный процесс).
6. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).
7. Построить модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (угрозы).
8. Построить модель представления знаний в предметной области «Интернет-кафе» (организация и обслуживание).
9. Построить модель представления знаний в предметной области «Разработка информационных систем» (ведение информационного проекта).
10. Построить модель представления знаний в предметной области «Туристическое агентство» (работа с клиентами).
11. Построить модель представления знаний в предметной области «Кухня» (приготовление пищи).
12. Построить модель представления знаний в предметной области «Больница» (прием больных).
13. Построить модель представления знаний в предметной области «Кинопрокат» (ассортимент и работа с клиентами).
14. Построить модель представления знаний в предметной области «Прокат автомобилей» (ассортимент и работа с клиентами).
15. Построить модель представления знаний в предметной области «Операционные системы» (функционирование).
16. Построить модель представления знаний в предметной области «Информационные системы» (виды и функционирование).
17. Построить модель представления знаний в предметной области «Предприятие» (структура и функционирование).

### 14.1.5. Темы лабораторных работ

Классификация знаний
Построение моделей в экспертных системах (Пролог)
Нейронные сети в системах искусственного интеллекта

Согласована на портале № 46065

Построение экспертных систем различных .предметных областей (CLIPS

### 14.1.6. Методические рекомендации

Темы для самостоятельного изучения материала дисциплины

1.Искусственный интеллект как научная область.
2.Инженерия знаний
3. Модели представления знаний в системах искусственного интеллекта
4.Логический подход построения систем искусственного интеллекта
5.Кибернетический подход построения систем искусственного интеллекта
6.Архитектура систем искусственного интеллекта
7.Принципы построения систем искусственного интеллекта.
8.Прикладные системы искусственного интеллекта

## 14.2. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 14.

Таблица 14 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

| Категории обучающихся | Виды дополнительных оценочных материалов | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|---|---|---|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показаниям | Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

## 14.3. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Согласована на портале № 46065

**Для лиц с нарушениями зрения:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

**Для лиц с нарушениями слуха:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

**Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 46065