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

Экспертные системы

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль) / специализация: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФСУ, Факультет систем управления**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **4**
Семестр: **8**
Учебный план набора 2016 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные работы	36	36	часов
4	Всего аудиторных занятий	72	72	часов
5	Самостоятельная работа	72	72	часов
6	Всего (без экзамена)	144	144	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	180	180	часов
		5.0	5.0	З.Е.

Экзамен: 8 семестр

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 23.08.2017
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск 2018

Согласована на портале № 27574

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от «17» 5 2018 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АСУ «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчик:

Доцент Кафедра автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. Я. Суханов

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Рабочая программа дисциплины согласована с факультетом и выпускающей кафедрой:

Декан ФСУ _____ П. В. Сенченко

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

Заведующий кафедрой автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. М. Кориков

Доцент кафедры автоматизированных систем управления (АСУ) _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 27574

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с экспертными системами и основами их проектирования и реализации, а также изучение основных моделей представления знаний. Необходимо заложить основы проектирования и принципы функционирования экспертных систем для последующего самостоятельного изучения и освоения программных продуктов предназначенных для создания и поддержки экспертных систем, а также их возможной разработки для какой-либо предметной области.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей изучения дисциплины является приобретение студентами прочных знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью курса. В результате изучения курса студенты должны свободно ориентироваться и иметь представление о различных моделях представления знаний, включая семантические сети, фреймы и продукционные модели, иметь понятие о нечетких знаниях (ненадежных знаниях и нечетких множествах), а также принципах проектирования экспертных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Экспертные системы» (Б1.В.ДВ.9.1) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются: Базы данных, Информатика, Математическая логика и теория алгоритмов, Объектно-ориентированное программирование, Основы разработки программного обеспечения, Программирование, Функциональное и логическое программирование.

Последующими дисциплинами являются: Базы знаний, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.;

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

– **знать** Основные методы и модели представления знаний о предметной области: семантические сети, фреймы, продукции, способы вывода знаний на данных моделях, выводы в логике предикатов и высказываний. Методы представления нечетких знаний, понятие о нечетких множествах, выводах на нечетких множествах, байесовский и подход на основе коэффициентов уверенности в представлении ненадежных знаний, теорию Демпстера-Шафера. Состав экспертной системы и принципы ее организации, способы объяснения выводов.

– **уметь** Проектировать и реализовывать экспертные системы в какой-либо предметной области с использованием систем предназначенных для этого, а также на языках высокого уровня. Работать с экспертами, литературой и другими источниками информации, в том числе сетью Интернет, для выявления знаний и представления их в виде выбранной модели.

– **владеть** Языком логического программирования (Prolog), одним и языков программирования высокого уровня (Java, C#, Python) и средствами реализации графического интерфейса пользователя для создания оболочки экспертной системы.

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
		8 семестр
Аудиторные занятия (всего)	72	72
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18

Согласована на портале № 27574

Лабораторные работы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	72	72
Оформление отчетов по лабораторным работам	18	18
Проработка лекционного материала	30	30
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	24	24
Всего (без экзамена)	144	144
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость, ч	180	180
Зачетные Единицы	5.0	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	Прак. зан., ч	Лаб. раб., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
8 семестр						
1 Введение в экспертные системы.	2	0	0	4	6	ПК-3
2 Логическая модель представления знаний.	4	6	8	20	38	ПК-3
3 Модели представления знаний.	4	6	0	14	24	ПК-3
4 Нечеткие знания.	4	6	28	26	64	ПК-3
5 Экспертные системы.	4	0	0	8	12	ПК-3
Итого за семестр	18	18	36	72	144	
Итого	18	18	36	72	144	

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
8 семестр			
1 Введение в экспертные системы.	Направления искусственного интеллекта, биологический интеллект, знания, свойства знаний, основные модели представления знаний	2	ПК-3
	Итого	2	
2 Логическая модель представления знаний.	Логика высказываний. Выводы в логике высказываний. Логика предикатов. Выводы в логике предикатов. Метод резолюций.	4	ПК-3

Согласована на портале № 27574

	Итого	4	
3 Модели представления знаний.	Продукционные и фреймовые модели, выводы в продукционных и фреймовых моделях. Семантические сети. Выводы в семантических сетях. Язык OWL, RDF.	4	ПК-3
	Итого	4	
4 Нечеткие знания.	Нечеткие множества. Операции на нечетких множествах. Нечеткие отношения. Ненадежные знания. Коэффициенты уверенности, байесовский подход, теория Демпстера-Шафера.	4	ПК-3
	Итого	4	
5 Экспертные системы.	Структура и разработчики экспертных систем. Основные функции экспертных систем. Этапы и стадии разработки. Средства объяснения в экспертной системе. Приобретение знаний.	4	ПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

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
Предшествующие дисциплины					
1 Базы данных			+		
2 Информатика	+				+
3 Математическая логика и теория алгоритмов		+		+	+
4 Объектно-ориентированное программирование			+		+
5 Основы разработки программного обеспечения	+				+
6 Программирование			+	+	+
7 Функциональное и логическое программирование		+			+
Последующие дисциплины					
1 Базы знаний		+	+		
2 Преддипломная практика	+	+	+	+	+

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.

Согласована на портале № 27574

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

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лек.	Прак. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-3	+	+	+	+	Экзамен, Защита отчета, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Тест, Отчет по практическому занятию

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
8 семестр			
2 Логическая модель представления знаний.	Простейшая экспертная система на языке Prolog.	8	ПК-3
	Итого	8	
4 Нечеткие знания.	Экспертная система, основанная на ненадежных знаниях	12	ПК-3
	Экспертная система на основе нечетких множеств.	16	
	Итого	28	
Итого за семестр		36	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
8 семестр			
2 Логическая модель представления знаний.	Логика высказываний. Логика предикатов.	2	ПК-3
	Логика высказываний, Логика предикатов. Доказательство теорем. Метод резолюций.	4	
	Итого	6	
3 Модели	Семантические сети. Примеры выводов. OWL.	6	ПК-3

Согласована на портале № 27574

представления знаний.	RDF. Фреймовые модели.		
	Итого	6	
4 Нечеткие знания.	Ненадежные знания. Нечеткие множества. Решение задач с использованием нечетких выводов. Коэффициенты уверенности, шансы, байесовский подход, теория Демпстера-Шафера.	6	ПК-3
	Итого	6	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
8 семестр				
1 Введение в экспертные системы.	Проработка лекционного материала	4	ПК-3	Защита отчета, Опрос на занятиях, Собеседование, Тест, Экзамен
	Итого	4		
2 Логическая модель представления знаний.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ПК-3	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест, Экзамен
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4		
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	20		
3 Модели представления знаний.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-3	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	8		
	Итого	14		
4 Нечеткие знания.	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ПК-3	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Отчет по практическому занятию, Собеседование, Тест, Экзамен
	Проработка лекционного материала	6		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		

Согласована на портале № 27574

	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	26		
5 Экспертные системы.	Проработка лекционного материала	8	ПК-3	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Тест, Экзамен
	Итого	8		
Итого за семестр		72		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		108		

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП.

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
8 семестр				
Защита отчета	5	5	5	15
Опрос на занятиях	2	3	2	7
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Отчет по практическому занятию	5	5	5	15
Собеседование	3	3	2	8
Тест			10	10
Итого максимум за период	20	21	29	70
Экзамен				30
Нарастающим итогом	20	41	70	100

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице

Согласована на портале № 27574

11.3.

Таблица 11.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Интеллектуальные информационные системы: учебник для вузов / Д.В. Гаскаров. - М.: Высшая школа, 2003. - 430[2] с.: ил. - Библиогр.: с. 424. (наличие в библиотеке ТУСУР - 65 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях [Текст]: учебник для вузов / Л.С. Болотова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов/ А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 423[1] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3. Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Суханов А. Я. Экспертные системы: Учебное методическое пособие по лабораторным и практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов – 37 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://asu.tusur.ru/learning/090301/d60/090301-d60-labs.doc, дата обращения: 28.05.2018.

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.

Согласована на портале № 27574

12.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh
2. http://znanium.com/catalog/tbk/51/
3. https://biblio-online.ru/

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 практических занятий

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);
- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– FireFox
– LibreOffice
– Microsoft Windows 7 Pro

13.1.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Учебная вычислительная лаборатория / Компьютерный класс

учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 435 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Рабочая станция Aquarius Pro P30S79 Intel Core i7/4 Гб;
- RAM/500Гб HDD/LAN (10 шт.);
- Проектор ACER X125H DLP;
- Кондиционер;
- Видеокамера (2 шт.);

Согласована на портале № 27574

- Точка доступа WiFi;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

– Adobe Acrobat Reader
– Code::Blocks
– FireFox
– IntelliJ
– Java
– Java SE Development Kit
– Microsoft Visual Studio 2013 Professional
– NetBeans IDE
– Scala

13.1.4. 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.

Согласована на портале № 27574

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. Индукция это:
a) Вывод от частного к общему.
b) Вывод от общего к частному.
c) Вывод в условиях неопределенности.
d) Неверный вывод.
2. Дедукция:
a) Вывод от общего к частному.
b) Вывод от частного к общему.
c) Вывод в условиях неопределенности.
d) Неверный вывод.
3. Вывод из посылок и заключения (Все люди смертны. Сократ смертен. Значит Сократ человек) является
a) Абдуктивным.
b) Индуктивным.
c) Дедуктивным.
d) Интерактивным.
4. Индуктивные выводы:
a) Всегда верны.
b) Всегда неверны.
c) Могут быть неверны.
d) Абсолютно верны.
5. Абдуктивные выводы:
a) Всегда верны.
b) Всегда неверны.
c) Могут быть неверны.
d) Абсолютно верны.
6. Ядро продукции может представлять собой:
a) Ситуация –> Действие.
b) Решение - > решение.
c) Решение –> действие.
d) Признаки.
7. Резольвента двух дизьюнктов A or B or ~C, C or D:
a) A or B or C.
b) A or B.
c) A or B or D.
d) ~C or C.
8. Резольвенты двух дизъюнктов P(x,z) or Q(a,f(z)), P(b,z) or ~Q(a,f(b)):
a) P(b,b).
b) P(x,z).
c) Q(a,f(b)).
d) ~Q(a,f(b)).
9. Моделью представления знаний является:
a) Продукционная модель.
b) Модель алгоритмов.
c) Вывод знаний.
d) Обучение.
10. Найти вывод при ненадежных знаниях с коэффициентами уверенности (Если жарко то лето (0.4), Если дождь то лето (0.3), Жарко (0.5), Дождь 1.0):

Согласована на портале № 27574

a) 0.44
b) 0.5
c) 0.7
d) 1.0
11. Нечеткость знаний может проявляться в:
a) Неполноте и погрешности измерений.
b) В функциональности зависимостей.
c) В логике.
d) В сумме всех факторов.
12. Продукция продукционной модели знаний включает:
a) Ядро продукции, сферу применимости, условие применимости, постусловие.
b) Совокупность знаний.
c) Только ядро продукции.
d) Произведенные товары.
13. Правило Танака-Мидзумото-Фуко используется:
a) Для выводов с нечеткими множествами.
b) Для логического четкого вывода.
c) Для поиска знаний.
d) Для работы с алгоритмами.
14. Конъюнкция двух нечетких множеств:
a) Получается как минимум из двух значений функций принадлежности.
b) Получается как максимум из двух значений функций принадлежности.
c) Получается как разность из двух значений функций принадлежности.
d) Получается как сумма из двух значений функций принадлежности.
15. Теория Демпстера-Шаффера для ненадежных выводов использует:
a) Условные вероятности.
b) Коэффициенты уверенности.
c) Доверие, правдоподобие и массы свидетельств.
d) Ложь и Истину.
16. Экспертная система:
a) Может заменить человека эксперта в какой-либо предметной области.
b) Позволяет проводить вычисления.
c) Создает знания.
d) Выражает свое мнение относительно какого-либо вопроса.
17. В состав экспертной системы входит:
a) Машина вывода, система объяснений выводов, интерфейс, база фактов.
b) Эксперты и программисты.
c) Экспертные оценки.
d) Программа, вычисляющая экспертные оценки.
18. Семантическая модель представления знаний:
a) Состоит из фреймов и слотов.
b) Информационная модель в виде графа, которая состоит из объектов предметной области - вершин и отношений между ними – ребер.
c) Информационная модель предметной области в виде дерева.
d) Состоит из множества независимых объектов.
19. Фреймовая модель более всего похожа на модель описания предметной области:
a) В базах данных.
b) В логических моделях нулевого порядка.
c) В продукционных моделях.
d) В логических моделях первого порядка.
20. Метод резолюций используется для:
a) Автоматического доказательства теорем.
b) Для поиска истины с помощью индуктивных выводов.
c) Для поиска истины путем анализа и синтеза.

Согласована на портале № 27574

d) В абдуктивных выводах.

21. Все птицы летают, самолеты тоже летают, следовательно вывод – «самолет птица» является:

a) Абдуктивным выводом.
b) Дедуктивным выводом.
c) Индуктивным выводом.
d) Логическим выводом.

22. Все птицы летают, пингвин птица, значит пингвин летает является:

a) Дедуктивным выводом.
b) Индуктивным выводом.
c) Абдуктивным выводом.
d) Странным выводом.

23. Чаще всего выбор продукции основывается на методах:

a) Перебора в ширину, в глубину, методе стопки книг.
b) скользящего окна, проекции на другую продукцию.
c) реальных высказываний, быстрых выборок.
d) разброса продукций.

24. Понятие – мягкий является:

a) Нечетким.
b) Четким.
c) Логическим.
d) Размытым.

25. Функция принадлежности нечеткого множества может быть:

a) Больше 1.
b) Больше 0, но меньше 1.
c) Отрицательной.
d) Определена на интервале от -1 до 1.

14.1.2. Экзаменационные вопросы

Билет 1.
1. Классификация способов представления знаний.
2. Знания. Свойства знаний.

Билет 2.
1. Продукционные модели.
2. Индукция. Абдукция. Дедукция.

Билет 3.
1. Фреймы.
2. Объяснение выводов сделанных экспертной системой.

Билет 4.
1. Семантические сети.
2. Приобретение знаний

Билет 5.
1. Логика предикатов
2. Этапы проектирования экспертной системы. Машина вывода

Билет 6.
1. Логика высказываний.
2. Разработчики экспертной системы

Билет 7.
1. Общезначимая формула. Выполнимая формула. Противоречивая формула.
2. Экспертные системы. Структура экспертной системы.

Билет 8.
1. Выводы в логических моделях нулевого и первого порядков.
2. Теория Демпстера-Шефера. Доверие. Правдоподобие.

Билет 9.
1. Метод резолюций.

Согласована на портале № 27574

2. Теория Демпстера-Шефера. Массы свидетельств.
Билет 10.
1. Выводы знаний на продукционных моделях.
2. Условная вероятность и правило Байеса. Шансы.
Билет 11.
1. Выводы в семантических сетях.
2. Коэффициенты уверенности. MyCin.
Билет 12.
1. Нечеткие множества.
2. Продукционные нечеткие правила. Правило Танаки-Мидзумото-Фуко.
Билет 13.
1. Ненадежные знания.
2. Операции над нечеткими множествами.
Билет 14.
1. Классификация способов представления знаний.
2. Продукционные модели.
Билет 15.
1. OWL.
2. Семантические сети.
Билет 16.
1. RDF.
2. Логика высказываний.
Билет 17.
1. Общезначимая формула. Выполнимая формула. Противоречивая формула.
2. Выводы в логических моделях нулевого и первого порядков.
Билет 18.
1. Метод резолюций.
2. Выводы знаний на продукционных моделях.
Билет 19.
1. Выводы в семантических сетях.
2. Нечеткие множества.
Билет 20.
1. Ненадежные знания.
2. Операции над нечеткими множествами.
Билет 21.
1. Продукционные нечеткие правила. Правило Танаки-Мидзумото-Фуко.
2. Коэффициенты уверенности. MyCin.
Билет 22.
1. Объяснение выводов сделанных экспертной системой.
2. Индукция. Абдукция. Дедукция.
Билет 23.
1. Теория Демпстера-Шефера. Доверие. Правдоподобие.
2. Экспертные системы. Структура экспертной системы.
Билет 24.
1. Семантические сети.
2. Метод резолюций.
Билет 25.
1. Условная вероятность и правило Байеса. Шансы.
2. Знания. Свойства знаний.

14.1.3. Темы опросов на занятиях

Направления искусственного интеллекта, биологический интеллект, знания, свойства знаний, основные модели представления знаний

Логика высказываний. Выводы в логике высказываний. Логика предикатов. Выводы в логике предикатов. Метод резолюций.

Согласована на портале № 27574

Продукционные и фреймовые модели, выводы в продукционных и фреймовых моделях. Семантические сети. Выводы в семантических сетях. Язык OWL, RDF.

Нечеткие множества. Операции на нечетких множествах. Нечеткие отношения. Ненадежные знания. Коэффициенты уверенности, байесовский подход, теория Демпстера-Шафера.

Структура и разработчики экспертных систем. Основные функции экспертных систем. Этапы и стадии разработки. Средства объяснения в экспертной системе. Приобретение знаний.

14.1.4. Вопросы на собеседование

Переведите на язык высказываний

a. Студент не может заниматься, если он устал или голоден.

b. Если Иван выиграет в лотерею, он купит компьютер и будет праздновать всю ночь

c. Если он не выиграет в лотерею или не купит компьютер, то праздновать всю ночь не будет

Необходимо используя кванторы операции математической логики перевести предложения с русского на язык предикатов и доказать методом резолюций. Никакой сладкоежка не откажется от вкусного торта. Некоторые люди, которые отказываются от вкусного торта, не любят сладкого. Справедливо ли утверждение: некоторые люди, не любящие сладкого, не являются сладкоежками.

Выразить описание задачи через фразы Хорна и провести доказательства, используя метод резолюций.

Или Пётр и Иван братья, или они однокурсники. Если Пётр и Иван братья, то Сергей и Иван не братья. Если Пётр и Иван однокурсники, то Иван и Михаил также однокурсники. Следовательно или Сергей и Иван не братья, или Иван и Михаил однокурсники.

Рассмотреть использование условной вероятности на примере правил, описывающих экспертную систему фондовой биржи.

1. ЕСЛИ ПРОЦЕННЫЕ СТАВКИ = ПАДАЮТ
ТО УРОВЕНЬ ЦЕН = РАСТЕТ
2. ЕСЛИ ПРОЦЕНТНЫЕ СТАВКИ = РАСТУТ
ТО УРОВЕНЬ ЦЕН = ПАДАЕТ
3. ЕСЛИ ВАЛЮТНЫЙ КУРС ДОЛЛАРА = ПАДАЕТ
ТО ПРОЦЕНТНЫЕ СТАВКИ РАСТУТ
4. ЕСЛИ ВАЛЮТНЫЙ КУРС ДОЛЛАРА = РАСТЕТ
ТО ПРОЦЕНТНЫЕ СТАВКИ = ПАДАЮТ

14.1.5. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

Логика высказываний. Логика предикатов.

Логика высказываний, Логика предикатов. Доказательство теорем. Метод резолюций.

Семантические сети. Примеры выводов. OWL. RDF. Фреймовые модели.

Ненадежные знания. Нечеткие множества. Решение задач с использованием нечетких выводов. Коэффициенты уверенности, шансы, байесовский подход, теория Демпстера-Шафера.

14.1.6. Темы лабораторных работ

Простейшая экспертная система на языке Prolog.

Экспертная система, основанная на ненадежных знаниях

Экспертная система на основе нечетких множеств.

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

Согласована на портале № 27574

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:

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 № 27574