МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Базы знаний

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль): **Программная инженерия**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	8 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	4	4	8	часов
2	Лабораторные работы		16	16	часов
3	Всего аудиторных занятий	4	20	24	часов
4	Самостоятельная работа	104	187	291	часов
5	Всего (без экзамена)	108	207	315	часов
6	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
7	Общая трудоемкость	108	216	324	часов
		9.0		9.0	З.Е

Контрольные работы: 8 семестр - 1
Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17418

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 305 от «22» 2 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.04 Программная инженерия, утвержденного 12 марта 2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

профессор каф. АОИ	_____	Н. В. Замятин
Заведующий обеспечивающей каф. АОИ	_____	Ю. П. Ехлаков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ЗиВФ	_____	И. В. Осипов
Заведующий выпускающей каф. АОИ	_____	Ю. П. Ехлаков

Эксперты:

методист каф. АОИ	_____	Н. В. Коновалова

Согласована на портале № 17418

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Изучение теоретических основ построения баз знаний, как совокупности формализованных знаний об определенной предметной области, представленных в виде фактов, правил, фреймов, онтологий, семантический сетей. Дисциплина базы знаний относится к сфере науки - инженерия знаний.

Основная цель дисциплины обучение студентов с методами и моделями построения баз знаний.

В рамках изучения дисциплины осуществляется знакомство с понятием и видами представления знаний, функциями средств описания знаний, спецификой предоставления знаний, а так же методами построения баз знаний.

1.2. Задачи дисциплины

- развитие у студентов системного видения организации знаний
- формирование навыков выявления и представления знаний
- выработка практических навыков разработки баз знаний и правил вывода на знаниях
-

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Базы знаний» (Б1.В.ДВ.7.2) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Базы данных, Организация баз данных, Разработка Интернет-приложений.

Последующими дисциплинами являются: Учебно-исследовательская работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ПК-13 готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основы представления знаний особенности различных предметных областей модели представления знаний основные методы представления знаний модели вывода на знаниях архитектуру баз знаний и их основные компоненты базовые атрибуты и структурные свойства знаний классификацию задач обработки и анализа формализованных знаний форматы постановок задач к базам знаний и методы их решения на основе знаний схемы формализации и трансформации формализованных представлений знаний модели представления знаний в памяти ЭВМ унифицированную структуру процесса создания и сопровождения баз знаний элементы технологии извлечения знаний модели представления, анализа и использования неточных и нечётких знаний
- **уметь** анализировать предметную область и устанавливать взаимосвязи между понятиями классифицировать виды знаний проводить сравнительную оценку различных подходов представления знаний осуществлять моделирование представления знаний применять полученные теоретические знания к различным предметным областям работать с современными программными средствами данной проблемной ориентации
- **владеть** методами формального описания конкретной предметной области методами построения моделей и правил вывода на знаниях технологиями формализации знаний технологиями онтологического моделирования предметных областей современными системами проектирования баз знаний инструментальными средствами реализации моделей онтологий предметных областей

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры	
		7 семестр	8 семестр

Согласована на портале № 17418

Аудиторные занятия (всего)	24	4	20
Лекции	8	4	4
Лабораторные работы	16		16
Самостоятельная работа (всего)	291	104	187
Оформление отчетов по лабораторным работам	117		117
Проработка лекционного материала	104	64	40
Написание рефератов	40	40	
Выполнение контрольных работ	30		30
Всего (без экзамена)	315	108	207
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость ч	324	108	216
Зачетные Единицы	9.0	9.0	

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	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
7 семестр					
1 Данные и знания	1	0	16	17	ПК-13
2 Способы представления знаний	0	0	10	10	ПК-13
3 Модели представления знаний	0	0	10	10	ПК-13
4 Продукционная модель представления знаний	1	0	26	27	ПК-13
5 Представление знаний фреймами и выводы на фреймах	1	0	26	27	ПК-13
6 Семантические сети	1	0	16	17	ПК-13
Итого за семестр	4	0	104	108	
8 семестр					
7 Нечеткие знания	0	4	40	44	ПК-13
8 Онтологии	0	4	37	41	ПК-13
9 Базы знаний различных предметных областей и экспертные системы	4	8	110	122	ПК-13
Итого за семестр	4	16	187	207	
Итого	8	16	291	315	

Согласована на портале № 17418

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
7 семестр			
1 Данные и знания	Понятия данные и знания. Особенности знаний. Свойства знаний: интерпретируемость, структу-рируемость, связность, семантическая метрика, активность.	1	ПК-13
	Итого	1	
4 Продукционная модель представления знаний	Модели представления знаний на основе правил. Вывод на знаниях, представленных с помощью правил. Язык инженерии знаний OPS5. Язык инженерии знаний EMYSIN/	1	ПК-13
	Итого	1	
5 Представление знаний фреймами и выводы на фреймах	Понятие о фреймах. Классификация фреймов и методов решения задач для баз знаний фреймов.	1	ПК-13
	Итого	1	
6 Семантические сети	Понятие семантической сети, иерархические сети.Структура семантической сети, операции над се-тями. Иерархии в отношениях и их применение для решения задач. Семантические сети предложений естественного языка. Автоматизация построения семантических сетей. Постановка и решение задач для семантических сетей.	1	ПК-13
	Итого	1	
Итого за семестр		4	
8 семестр			
9 Базы знаний различных предметных областей и экспертные системы	Экспертные интеллектуальные системы, осно-ванные на продукционных знаниях. Проектиро-вание экспертных систем финансового аудита. Модели знаний биржевой Модели знаний и системы экспертной классификации	4	ПК-13
	Итого	4	
Итого за семестр		4	
Итого		8	

Согласована на портале № 17418

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	9
Предшествующие дисциплины									
1 Базы данных					+				
2 Организация баз данных	+								
3 Разработка Интернет-приложений	+	+			+				
Последующие дисциплины									
1 Учебно-исследовательская работа	+	+	+		+				

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 и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ПК-13	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Реферат

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			
7 Нечеткие знания	Формирование базы правил нечеткой системы различных предметных обла-	4	ПК-13

Согласована на портале № 17418

	стей		
	Итого	4	
8 Онтологии	Разработка, анализ и реализация алгоритмов проектирования и использования продукционных баз знаний и систем продукций в различных предметных областях с использованием разных моделей структуризации знаний правил.	4	ПК-13
	Итого	4	
9 Базы знаний различных предметных областей и экспертные системы	Построение моделей фреймов процессов и фреймов объектов в системе Protégé.	8	ПК-13
	Итого	8	
Итого за семестр		16	
Итого		16	

8. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено РУП

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
7 семестр				
1 Данные и знания	Проработка лекционного материала	16	ПК-13	Опрос на занятиях
	Итого	16		
2 Способы представления знаний	Написание рефератов	10	ПК-13	Реферат
	Итого	10		
3 Модели представления знаний	Написание рефератов	10	ПК-13	Реферат
	Итого	10		
4 Продукционная модель представления знаний	Написание рефератов	10	ПК-13	Опрос на занятиях, Реферат
	Проработка лекционного материала	16		
	Итого	26		
5 Представление знаний фреймами и выводы на фреймах	Написание рефератов	10	ПК-13	Опрос на занятиях, Реферат
	Проработка лекционного материала	16		
	Итого	26		
6 Семантические сети	Проработка лекционного	16	ПК-13	Опрос на занятиях

Согласована на портале № 17418

	материала			
	Итого	16		
Итого за семестр		104		
8 семестр				
7 Нечеткие знания	Оформление отчетов по лабораторным работам	40	ПК-13	Отчет по лабораторной работе
	Итого	40		
8 Онтологии	Оформление отчетов по лабораторным работам	37	ПК-13	Отчет по лабораторной работе
	Итого	37		
9 Базы знаний различных предметных областей и экспертные системы	Выполнение контрольных работ	30	ПК-13	Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	40		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	40		
	Итого	110		
Итого за семестр		187		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		300		

9.1. Темы контрольных работ

1. Понятия данные и знания. Особенности знаний. Свойства знаний.
2. Модели представления знаний на основе правил. Вывод на знаниях, представленных с помощью правил.
3. Понятие о фреймах. Классификация фреймов и методов решения задач для баз знаний фреймов.
4. Понятие семантической сети, иерархические сети. Структура семантической сети, операции над сетями. .
5. Экспертные интеллектуальные системы, основанные на продукционных знаниях.
6. Проектирование экспертных систем финансового аудита.

9.2. Темы рефератов

1. Аналитико-синтетические способы обработки информации. Комплексная оценка качества информационных продуктов и услуг. Экономическая эффективность информационного бизнеса. Оценка конкурентоспособности информационного продукта и информационной услуги: показатели, методика оценки
2. Определение процесса бизнес-информации. Модели оценки бизнес-информации. Методы оценки процесса. Методики сбора, обработки и представления информации о различных рынках ИКТ. Описание целевых сегментов рынка ИКТ.
3. Риски на рынке ИКТ. Основы ценообразования. Сегментация и профилирование компаний заказчиков Виды цен на информационные услуги, применяемые информационными службами
4. Этапы и процедуры при управлении конфигурацией корпоративных информационных систем организаций информационного бизнеса. Планирование и разработка сценариев и прогнозов развития рынков ИКТ.

Согласована на портале № 17418

10. Курсовая работа (проект)

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

Не предусмотрено

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Представление знаний в информационных системах [Текст] : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М. : Академия, 2011. - 144 с. : табл. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 140-142. - ISBN 978-5-7695-6886-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Базы знаний интеллектуальных систем : Учебник для технических вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. - СПб. : Питер, 2001. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 358-382. - ISBN 5-272-00071-4 (в пер.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)
2. Методы искусственного интеллекта, базы знаний, экспертные системы : Учебно-методическое пособие / И. А. Ходашинский ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск : ТУСУР, 2002. - 32 с. - (в пер.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Базы знаний. / Ходашинский И.А., Горбунов И.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ студентов специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления" [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Bazy_znanij_lab_rab_file__310_7152_file__769_6003.pdf
2. Суханов А.Я. Базы знаний: Учебное методическое пособие по лабораторным и практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов – Томск: ТУСУР, 2015. - 25 с. [Электронный ресурс]. - http://asu.tusur.ru/learning/090301/d62/090301-d62-labs.doc

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа 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. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

1. Образовательный портал университета http://edu.tusur.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, те-

Согласована на портале № 17418

кущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 18 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов **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 удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице.

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями	Собеседование по вопросам к зачету,	Преимущественно устная проверка

Согласована на портале № 17418

зрения	опрос по терминам	(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 средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ 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.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов 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 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 обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 17418

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Базы знаний

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.04 Программная инженерия**
Направленность (профиль): **Программная инженерия**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АОИ, Кафедра автоматизации обработки информации**
Курс: **4**
Семестр: **7, 8**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:
- профессор каф. АОИ Н. В. Замятин

Экзамен: 8 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17418

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-13	готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности	Должен знать основы представления знаний особенности различных предметных областей модели представления знаний основные методы представления знаний модели вывода на знаниях архитектуру баз знаний и их основные компоненты базовые атрибуты и структурные свойства знаний классификацию задач обработки и анализа формализованных знаний форматы постановок задач к базам знаний и методы их решения на основе знаний схемы формализации и трансформации формализованных представлений знаний модели представления знаний в памяти ЭВМ унифицированную структуру процесса создания и сопровождения баз знаний элементы технологии извлечения знаний модели представления, анализа и использования неточных и нечётких знаний; Должен уметь анализировать предметную область и устанавливать взаимосвязи между понятиями классифицировать виды знаний проводить сравнительную оценку различных подходов представления знаний осуществлять моделирование представления знаний применять полученные теоретические знания к различным предметным областям работать с современными программными средствами данной проблемной ориентации; Должен владеть методами формального описания конкретной предметной области методами построения моделей и правил вывода на знаниях технологиями формализации знаний технологиями онтологического моделирования предметных областей современными системами проектирования баз знаний инструментальными средствами реализации моделей онтологий предметных областей;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах

Согласована на портале № 17418

приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ПК-13

ПК-13: готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы представления знаний особенности различных предметных областей модели представления знаний основные методы представления знаний модели вывода на знаниях архитектуру баз знаний и их основные компоненты базовые атрибуты и структурные свойства знаний классификацию задач обработки и анализа формализованных знаний форматы постановок задач к базам знаний и методы их решения на основе знаний схемы формализации и трансформации формализованных представлений знаний модели представления знаний	анализировать предметную область и устанавливать взаимосвязи между понятиями классифицировать виды знаний проводить сравнительную оценку различных подходов представления знаний осуществлять моделирование представления знаний применять полученные теоретические знания к различным предметным областям работать с современными программными средствами данной проблемной ориентации	методами формального описания конкретной предметной области методами построения моделей и правил вывода на знаниях технологиями формализации знаний технологиями онтологического моделирования предметных областей современными системами проектирования баз знаний инструментальными средствами реализации моделей онтологий предметных областей

Согласована на портале № 17418

	в памяти ЭВМ унифицированную структуру процесса создания и сопровождения баз знаний элементы технологии извлечения знаний модели представления, анализа и использования неточных и нечётких знаний		
Виды занятий	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Реферат; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия во взаимосвязи с иными элементами терминологии;	• Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для подготовки реферата из периодических журналов и информационных научно-образовательных ресурсов ;	• Способен самостоятельно использованием информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных ;
Хорошо (базовый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и самостоятельно раскрыть содержание термина или понятия ;	• Способен корректно обрабатывать и анализировать материалы требуемые для подготовки реферата из информационных научно-образовательных ресурсов ;	• Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, пользуясь инструктивными и справочными материалами;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Способен перечислить основные термины и понятия и корректно определить значение термина или понятия через выбор из предложенного списка вариантов;	• Способен корректно обрабатывать материалы требуемых для подготовки реферата из информационных научно-образовательных ресурсов ;	• Способен использовать информационные, компьютерные и сетевые технологий для поиска информации из различных источников и баз данных, периодически обращаясь за по-

Согласована на портале № 17418

			мощью к преподавателю;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1 Темы рефератов

– Аналитико-синтетические способы обработки информации. Комплексная оценка качества информационных продуктов и услуг. Экономическая эффективность информационного бизнеса. Оценка конкурентоспособности информационного продукта и информационной услуги: показатели, методика оценки

– Определение процесса бизнес-информации. Модели оценки бизнес-информации. Методы оценки процесса. Методики сбора, обработки и представления информации о различных рынках ИКТ. Описание целевых сегментов рынка ИКТ.

– Риски на рынке ИКТ. Основы ценообразования. Сегментация и профилирование компаний заказчиков Виды цен на информационные услуги, применяемые информационными службами

– Этапы и процедуры при управлении конфигурацией корпоративных информационных систем организаций информационного бизнеса. Планирование и разработка сценариев и прогнозов развития рынков ИКТ.

3.2 Темы опросов на занятиях

– Понятия данные и знания. Особенности знаний. Свойства знаний: интерпретируемость, структу-рируемость, связность, семантическая метрика, активность.

– Модели представления знаний на основе правил. Вывод на знаниях, представленных с помощью правил. Язык инженерии знаний OPS5. Язык инженерии знаний EMYSIN/

– Понятие о фреймах. Классификация фреймов и методов решения задач для баз знаний фреймов.

– Понятие семантической сети, иерархические сети. Структура семантической сети, операции над се-тями. Иерархии в отношениях и их применение для решения задач. Семантические сети предложений естественного языка. Автоматизация построения семантических сетей. Постановка и решение задач для семантических сетей.

– Экспертные интеллектуальные системы, осно-ванные на продукционных знаниях. Проектиро-вание экспертных систем финансового аудита. Модели знаний биржевой Модели знаний и системы экспертной классификации

3.3 Экзаменационные вопросы

– 1. Понятие данные. Приведите примеры

– 2. Охарактеризуйте основные направления исследований, проводимые в области искусственного интеллекта. Приведите известные вам примеры баз знаний.

– 3. Назовите основные функции, присущие базам знаний. На чем основана их реализация.

– 4. Дайте краткую характеристику систем с интеллектуальным интерфейсом, экспертных систем, базам знаний.

– 5. Сформулируйте основные отличия систем искусственного интеллекта от обычных программных средств.

– 6. Перечислите и охарактеризуйте основные компоненты баз знаний.

– 7. Охарактеризуйте профили и функции специалистов, привлекающихся для разработки экспертных систем и баз знаний.

– 8. Чем отличаются знания от данных. Приведите определения знаний.

– 9. Дайте характеристику основных признаков, по которым классифицируются знания (природа знаний, способ приобретения знаний, тип представления знаний).

– 10. Расскажите о логических способах представления знаний. Укажите преимущественную область применения логической модели.

Согласована на портале № 17418

– 11. Проведите формализацию небольшого фрагмента знаний средствами логики высказываний (логики предикатов).

– 12. Охарактеризуйте продукционную модель представления знаний. Приведите примеры представления знаний правилами. В чем отличия между продукционными системами с прямыми, обратными и двунаправленными выводами?

– 13. Опишите фреймовую модель представления знаний. Приведите пример фреймового представления.

– 14. Охарактеризуйте модель представления знаний в виде семантической сети. Расскажите об основных видах используемых в этой модели отношений.

– 15. Приведите примеры логического вывода с использованием правил Modus Ponens.

– 16. Докажите предложенную тавтологию семантическим (синтаксическим) методом.

– 17. Расскажите о теоремах логики и их использовании в ИИС. Приведите примеры.

– 18. Опишите возможности применения в логическом выводе операции эквивалентности. Приведите примеры тавтологий с эквивалентностями.

– 19. Опишите стратегию доказательства с введением допущения. Приведите пример.

– 20. Рассмотрите пример доказательства путем приведения к противоречию.

– 21. Расскажите о стратегии доказательства методом резолюции. Приведите пример.

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

– 23. Сформулируйте собственные примеры прямого и обратного вывода в ЭС продукционного типа.

– 24. Приведите пример представления знаний в виде И-ИЛИ-графа.

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

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

– 27. Поясните смысл понятия «нечеткость» знаний. Дайте характеристику компонентам нечеткости.

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

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

– 30. Какими способами можно представлять и обрабатывать ненадежные знания. Приведите примеры.

– 31. Охарактеризуйте способы обработки неполных знаний в интеллектуальных системах. Приведите собственный пример появления противоречия в логической ЭС при добавлении нового знания.

– 32. Какие преимущества по сравнению с логическими имеют фреймовые системы.

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

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

– 35. Дайте определение нечеткого отношения и расскажите о свойствах нечетких отношений. Использование нечетких отношений в ИИС.

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

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

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

– 39. Сравнительная характеристика методов извлечения знаний.

– 40. Методы машинного обучения.

Согласована на портале № 17418

– 41. Индуктивные и дедуктивные методы вывода в логике.
– 42. Отличия хранилищ данных от баз данных.
– 43. Интеллектуальный анализ данных.
– 44. Перспективы развития баз знаний

3.4 Темы контрольных работ

– Понятия данные и знания. Особенности знаний. Свойства знаний.
– Модели представления знаний на основе правил. Вывод на знаниях, представленных с помощью правил.
– Понятие о фреймах. Классификация фреймов и методов решения задач для баз знаний фреймов.
– Понятие семантической сети, иерархические сети. Структура семантической сети, операции над сетями. .
– Экспертные интеллектуальные системы, основанные на продукционных знаниях.
– Проектирование экспертных систем финансового аудита.

3.5 Темы лабораторных работ

– Формирование базы правил нечеткой системы различных предметных областей
– Разработка, анализ и реализация алго-ритмов проектирования и использования продукционных баз знаний и систем продукций в различных предметных областях с использованием разных моделей структуризации знаний правил.
– Построение моделей фреймов процессов и фреймов объектов в системе Protégé.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Представление знаний в информационных системах [Текст] : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М. : Академия, 2011. - 144 с. : табл. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 140-142. - ISBN 978-5-7695-6886-2 (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Базы знаний интеллектуальных систем : Учебник для технических вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. - СПб. : Питер, 2001. - 384 с. : ил. - Библиогр.: с. 358-382. - ISBN 5-272-00071-4 (в пер.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)
2. Методы искусственного интеллекта, базы знаний, экспертные системы : Учебно-методическое пособие / И. А. Ходашинский ; Министерство образования Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра автоматизации обработки информации. - Томск : ТУСУР, 2002. - 32 с. - (в пер.) (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Базы знаний. / Ходашинский И.А., Горбунов И.В. Методические указания по выполнению лабораторных работ студентов специальности "Автоматизированные системы обработки информации и управления" [Электронный ресурс]. - http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Bazy_znanij_lab_rab_file__310_7152_file__769_6003.pdf
2. Суханов А.Я. Базы знаний: Учебное методическое пособие по лабораторным и практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов – Томск: ТУСУР, 2015. - 25 с. [Электронный ресурс]. - http://asu.tusur.ru/learning/090301/d62/090301-d62-labs.doc

Согласована на портале № 17418

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Образовательный портал университета http://edu.tusur.ru/