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

Системы искусственного интеллекта

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **5**
Семестр: **9, 10**
Учебный план набора 2012 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	9 семестр	10 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	8		8	часов
2	Лабораторные работы	8	2	10	часов
3	Всего аудиторных занятий	16	2	18	часов
4	Из них в интерактивной форме	6		6	часов
5	Самостоятельная работа	82	71	153	часов
6	Всего (без экзамена)	98	73	171	часов
7	Подготовка и сдача экзамена		9	9	часов
8	Общая трудоемкость	98	82	180	часов
		5.0		5.0	З.Е

Контрольные работы: 9 семестр - 1
Экзамен: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17588

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 2 от «24» 1 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа 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 января 2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. АСУ _____ А. Я. Суханов

Заведующий обеспечивающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

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

Декан ЗиВФ _____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф. АСУ _____ А. М. Кориков

Эксперты:

доцент кафедра АСУ, ТУСУР _____ А. И. Исакова

Согласована на портале № 17588

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Интеллектуальные системы» является глубокое изучение и систематический обзор современных моделей представления знаний, перспективных направлений развития систем искусственного интеллекта и принятия решений, подготовка магистрантов к созданию и применению интеллектуальных автоматизированных информационных систем, ознакомление студентов с теоретическими основами систем искусственного интеллекта (ИИ) и технологией программирования для ИИ.

1.2. Задачи дисциплины

– Основной задачей изучения дисциплины является ознакомление студентов с основными моделями и парадигмами искусственного интеллекта, построением моделей представления знаний, разработкой моделей предметных областей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» (Б1.В.ОД.15) относится к блоку 1 (вариативная часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Информатика, Математическая логика и теория алгоритмов, Программирование, Функциональное и логическое программирование, Экспертные системы.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** модели представления и методы обработки знаний, системы принятия решений.

– **уметь** применять полученные знания при решении практических задач.

– **владеть** способами формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта. методами управления знаниями. методами научного поиска.

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	
		9 семестр	10 семестр
Аудиторные занятия (всего)	18	16	2
Лекции	8	8	
Лабораторные работы	10	8	2
Из них в интерактивной форме	6	6	
Самостоятельная работа (всего)	153	82	71
Оформление отчетов по лабораторным работам	60	20	40
Проработка лекционного материала	63	32	31
Выполнение контрольных работ	30	30	
Всего (без экзамена)	171	98	73
Подготовка и сдача экзамена	9		9
Общая трудоемкость ч	180	98	82

Согласована на портале № 17588

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	Лекции	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
9 семестр					
1 Предмет курса и задачи его изучения	2	0	12	14	ОПК-2
2 Представление знаний. Автоматические рассуждения. Обработка символьной информации. Динамические базы данных	6	8	70	84	ОПК-2
Итого за семестр	8	8	82	98	
10 семестр					
3 Технология программирования для ИИ	2	2	71	75	ОПК-2
Итого за семестр	2	2	71	75	
Итого	10	10	153	173	

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
9 семестр			
1 Предмет курса и задачи его изучения	Общие сведения о дисциплине «Системы искусственного интеллекта»: виды систем искусственного интеллекта и типы задач, решаемых ими.	2	ОПК-2
	Итого	2	
2 Представление знаний. Автоматические рассуждения. Обработка символьной информации. Динамические базы данных	Обработка знаний, выраженных в качественной форме. Факты и правила. Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск. Автоматические рассуждения. Понимание естественного языка. Анализ и синтез речи. Машинное обучение основанное на символьном представле-	6	ОПК-2

Согласована на портале № 17588

	нии информации. Программирование процедур общения с компьютером на естественном языке.		
	Итого	6	
Итого за семестр		8	
10 семестр			
3 Технология программирования для ИИ	Язык Clips. Разработка интеллектуальных информационных систем с использованием Clips. Методы формализации интеллектуальных задач. Алгоритм Rete.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
Итого		10	

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
Предшествующие дисциплины			
1 Дискретная математика		+	
2 Информатика	+	+	
3 Математическая логика и теория алгоритмов		+	
4 Программирование		+	+
5 Функциональное и логическое программирование		+	+
6 Экспертные системы	+	+	+

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	

Согласована на портале № 17588

ОПК-2	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Проверка контрольных работ, Собеседование, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
9 семестр		
Мозговой штурм	2	2
Презентации с использованием слайдов с обсуждением	2	2
Исследовательский метод	2	2
Итого за семестр:	6	6
10 семестр		
Итого за семестр:	0	0
Итого	6	6

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
10 семестр			
3 Технология программирования для ИИ	Реализация с помощью Clips интеллектуальной информационной системы.	2	ОПК-2
	Итого	2	
Итого за семестр		2	
9 семестр			
2 Представление знаний. Автоматические рассуждения. Обработка символьной информации. Динамические базы данных	Реализация простейшей экспертной системы на языке "Пролог", создание базы фактов.	4	ОПК-2
	Решение стандартных задачи искусственного интеллекта на языке "Пролог" (Волк-Коза-Капуста).	4	
	Итого	8	
Итого за семестр		8	
Итого		10	

Согласована на портале № 17588

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
9 семестр				
1 Предмет курса и задачи его изучения	Проработка лекционного материала	12	ОПК-2	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование
	Итого	12		
2 Представление знаний. Автоматические рассуждения. Обработка символьной информации. Динамические базы данных	Выполнение контрольных работ	30	ОПК-2	Защита отчета, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Проверка контрольных работ, Собеседование, Экзамен
	Проработка лекционного материала	20		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	20		
	Итого	70		
Итого за семестр		82		
10 семестр				
3 Технология программирования для ИИ	Проработка лекционного материала	31	ОПК-2	Защита отчета, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Собеседование, Экзамен
	Оформление отчетов по лабораторным работам	40		
	Итого	71		
Итого за семестр		71		
	Подготовка и сдача экзамена	9		Экзамен
Итого		162		

9.1. Темы контрольных работ

1. Автоматические рассуждения. Доказательство следствий методом резолюций в логике высказываний и предикатов.

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. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : пер. с польск. / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. И. Д. Рудинский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 383[1] с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 381-383. - ISBN 5-93517-103-1 (на-

Согласована на портале № 17588

личие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. 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.)

3. Методы искусственного интеллекта. Программирование в Prolog [Текст] : практикум / Д. В. Багаев ; Федеральное агентство по образованию, Ковровская государственная технологическая академия им. В. А. Дегтярева (Ковров). - Ковров : КГТА, 2010. - 52 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. 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.)

2. Основы робототехники [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

3. Программирование на языке Пролог [Текст] : учебное пособие / И. А. Абрамов ; Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского (Пенза). - Пенза : ПГПУ, 2011. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Суханов А.Я. Интеллектуальные системы. Методические указания по лабораторным работам, практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе магистров всех форм обучения / А.Я. Суханов. – Томск: ТУСУР, 2016. – 48 с. [Электронный ресурс]. - http://asu.tusur.ru/learning/090401p/d02/090401p-d02-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. Clips: http://clipsrules.sourceforge.net/

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, текущего 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. Мультимедийный проектор.

Согласована на портале № 17588

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используются классы с персональными компьютерами и установленным лицензионным коммерческим и открытым свободно распространяемым бесплатным программным обеспечением, включая операционную систему MS-Windows XP и средами разработки Microsoft Visual Studio, Eclipse, Intelij Idea, средой Clips, swi-prolog.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Корпус ФЭТ Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 4 этаж, ауд. 437-439. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса ; 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 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	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету,	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния

Согласована на портале № 17588

показаниям	контрольные работы, устные ответы	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 № 17588

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

Системы искусственного интеллекта

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**
Форма обучения: **заочная**
Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**
Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**
Курс: **5**
Семестр: **9, 10**

Учебный план набора 2012 года

Разработчики:
- доцент каф. АСУ А. Я. Суханов

Экзамен: 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 17588

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
ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	Должен знать модели представления и методы обработки знаний, системы принятия решений.; Должен уметь применять полученные знания при решении практических задач.; Должен владеть способами формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта. методами управления знаниями. методами научного поиска. ;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах 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 ОПК-2

ОПК-2: Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач..

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

Согласована на портале № 17588

Содержание этапов	Основные методы познания. Свойства знаний, методы управления знаниями. Понятия синтеза, анализа, индукции, дедукции, абдукции. Теорию нечетких множеств и ненадежных знаний. Логику высказываний и предикатов. Свойства человеческого интеллекта, психологические аспекты мышления.	Реализовать алгоритмы автоматических рассуждений и доказательств теорем.	Методом резолюций в логике предикатов и высказываний.
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • 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)	• Основные методы познания. Свойства знаний, методы управления знаниями. Понятия синтеза, анализа, индукции, дедукции, абдукции. Теорию нечетких множеств и ненадежных знаний. Логику высказываний и предикатов. Свойства человеческого интеллекта и применяемые интеллектом способах приобретения знаний, психологические аспекты мышления. ;	• Реализовать алгоритмы автоматических рассуждений и доказательств теорем с использованием различных средств разработки. ;	• Методом резолюций в логике предикатов и высказываний. Методом Дэвиса-Патнема. Преобразованиями логических формул для доказательства выполнимости. Методами полного перебора. Системами прямого вывода и обратного (Clips, Prolog), различными стратегиями эвристического поиска. ;
Хорошо (базовый уровень)	• Основные методы познания. Свойства знаний, методы управления знаниями. Понятия	• Реализовать алгоритмы автоматических рассуждений и доказательств теорем с ис-	• Методом резолюций в логике предикатов и высказываний. Преобразованиями логиче-

Согласована на портале № 17588

	синтеза, анализа, индукции, дедукции, абдукции. Логику высказываний и предикатов. ;	пользованием какого-либо средства разработки.;	ских формул для доказательства выполнимости. Методами полного перебора. Системами прямого вывода (Clips). ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Некоторые методы познания. Некоторые свойства знаний. Понятия синтеза, анализа, индукции, дедукции, абдукции. Логику высказываний и предикатов. ;	• Реализовывать некоторые алгоритмы автоматический рассуждений. ;	• Методом резолюций в логике высказываний. Преобразованиями логических формул для доказательства выполнимости. Методами полного перебора. Системами прямого вывода (Clips). ;

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 Вопросы на собеседование

– Стратегии разрешения конфликтов в Clips. Сверточная нейронная сеть. Слои сверточной нейронной сети. Машина Больцмана. Ограниченная машина Больцмана. Отличия. Сэмплирование по Гибсу. Язык OWL.

3.2 Темы контрольных работ

– Автоматические рассуждения. Доказательство следствий методом резолюций в логике высказываний и предикатов.

3.3 Темы опросов на занятиях

– Общие сведения о дисциплине «Системы искусственного интеллекта»: виды систем искусственного интеллекта и типы задач, решаемых ими.

– Обработка знаний, выраженных в качественной форме. Факты и правила. Структуры и стратегии поиска в пространстве состояний. Эвристический поиск. Автоматические рассуждения. Понимание естественного языка. Анализ и синтез речи. Машинное обучение основанное на символьном представлении информации. Программирование процедур общения с компьютером на естественном языке.

– Язык Clips. Разработка интеллектуальных информационных систем с использованием Clips. Методы формализации интеллектуальных задач. Алгоритм Rete.

3.4 Темы контрольных работ

– Автоматические рассуждения. Доказательство следствий методом резолюций в логике высказываний и предикатов.

3.5 Экзаменационные вопросы

– Продукционная модель. Индукция. Примеры. Метод резолюций.
– Абдукция. Примеры. Метод Дэвиса-Патнема. Поиск в глубину.
– Дедукция. Метод резолюций. Поиск в ширину.

3.6 Темы лабораторных работ

– Реализация с помощью Clips интеллектуальной информационной системы.
– Реализация простейшей экспертной системы на языке "Пролог", создание базы фактов.
– Решение стандартных задачи искусственного интеллекта на языке "Пролог" (Волк-Коза-Капуста).

Согласована на портале № 17588

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. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : пер. с польск. / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. И. Д. Рудинский. - М. : Горячая линия-Телеком, 2006. - 383[1] с. : ил., табл. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 381-383. - ISBN 5-93517-103-1 (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

2. 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.)

3. Методы искусственного интеллекта. Программирование в Prolog [Текст] : практикум / Д. В. Багаев ; Федеральное агентство по образованию, Ковровская государственная технологическая академия им. В. А. Дегтярева (Ковров). - Ковров : КГТА, 2010. - 52 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. 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.)

2. Основы робототехники [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

3. Программирование на языке Пролог [Текст] : учебное пособие / И. А. Абрамов ; Пензенский государственный педагогический университет им. В. Г. Белинского (Пенза). - Пенза : ПГПУ, 2011. - 116 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Суханов А.Я. Интеллектуальные системы. Методические указания по лабораторным работам, практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе магистров всех форм обучения / А.Я. Суханов. – Томск: ТУСУР, 2016. – 48 с. [Электронный ресурс]. - http://asu.tusur.ru/learning/090401p/d02/090401p-d02-labs.doc

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Clips: http://clipsrules.sourceforge.net/

Согласована на портале № 17588