

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

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 1с6сfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820

Владелец: Троян Павел Ефимович

Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

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

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. Корилов

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

Декан ЗиВФ

_____ И. В. Осипов

Заведующий выпускающей каф.
АСУ

_____ А. М. Корилов

Эксперты:

доцент кафедра АСУ, ТУСУР

_____ А. И. Исакова

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 |

| | | | |
|------------------|-----|-----|--|
| 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 |

| | | | |
|--------------------------------------|--|----|-------|
| | 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 | |
| | | | | |

| | | | | |
|-------|---|---|---|--|
| 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 | |

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-

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.

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 |

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.

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

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 |
|--------|-------|-------|---------|
|--------|-------|-------|---------|

| | | | |
|----------------------------------|---|--|--|
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа; | <ul style="list-style-type: none"> • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • Контрольная работа; • Собеседование; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> • 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) | <ul style="list-style-type: none"> • 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 способы приобретения знаний, психологические аспекты мышления. ; | <ul style="list-style-type: none"> • Реализовать алгоритмы автоматических рассуждений и доказательств теорем с использованием различных средств разработки. ; | <ul style="list-style-type: none"> • 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) | <ul style="list-style-type: none"> • Основные методы познания. Свойства знаний, методы управления знаниями. Понятия | <ul style="list-style-type: none"> • Реализовать алгоритмы автоматических рассуждений и доказательств теорем с ис- | <ul style="list-style-type: none"> • Методом резолюций в логике предикатов и высказываний. Преобразованиями логиче- |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | 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). ; |
| Удовлетворительный (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> Некоторые методы познания. Некоторые свойства знаний. Понятия синтеза, анализа, индукции, дедукции, абдукции. Логику высказываний и предикатов. ; | <ul style="list-style-type: none"> Реализовывать некоторые алгоритмы автоматического рассуждений. ; | <ul style="list-style-type: none"> 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 символическом 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).

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 формирования 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/>