

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

Интеллектуальные технологии и представление знаний

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**

Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2013 года

Распределение рабочего времени

| № | Виды учебной деятельности | 6 семестр | Всего | Единицы |
|---|-----------------------------|-----------|-------|---------|
| 1 | Лекции | 17 | 17 | часов |
| 2 | Лабораторные занятия | 34 | 34 | часов |
| 3 | Всего аудиторных занятий | 51 | 51 | часов |
| 4 | Самостоятельная работа | 57 | 57 | часов |
| 5 | Всего (без экзамена) | 108 | 108 | часов |
| 6 | Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 | часов |
| 7 | Общая трудоемкость | 144 | 144 | часов |
| | | 4.0 | 4.0 | З.Е |

Экзамен: 6 семестр

Томск 2017

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.03 Системный анализ и управление, утвержденного 2015-03-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

ассистент каф. МиСА _____ Кочергин М. И.

Заведующий обеспечивающей каф.
МиСА

_____ Дмитриев В. М.

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

Декан ФВС _____ Козлова Л. А.

Заведующий выпускающей каф.
МиСА

_____ Дмитриев В. М.

Эксперты:

доцент каф. МиСА _____ Ганджа Т. В.

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

расширение круга задач, решаемых с помощью компьютеров, особенно в слабоструктурированных предметных областях, и повышение уровня интеллектуальной информационной поддержки современного специалиста

1.2. Задачи дисциплины

- формирование представлений о классах и структуре программного обеспечения (ПО) интеллектуальных автоматизированных систем (ИАС), в особенности об инвариантном к предметной области ядре ПО ИАС;
- создание представлений о методах, математическом аппарате и инструментальных средствах разработки ПО ИАС во взаимосвязи с обеспечивающими подсистемами ИАС: комплексом технических средств, а также математическим, лингвистическим и информационным обеспечениями;
- приобретение знаний и умений, связанных с технологическим подходом к разработке ПО ИАС.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные технологии и представление знаний» (Б1.Б.20) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Базы данных, Вычислительные машины, системы и сети, Дискретная математика, Информатика, Программирование и основы алгоритмизации, Теория и технология программирования.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОПК-1 готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук;

- ОПК-7 способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** основы системного подхода к использованию современных интеллектуальных технологий; модели и методы представления знаний при решении сложных научных и инженерных задач с использованием интеллектуальных технологий; методы решения задач с применением знаний и доказательств сходимости решений

- **уметь** правильно выбирать методы для решения конкретной инженерной задачи с использованием знаний; разрабатывать базы знаний, соответствующие методу и модели знаний; выбирать и использовать пакеты прикладных программ для решения задач

- **владеть** современными интеллектуальными технологиями и методами представления знаний для решения сложных трудно формализуемых задач в рамках этих технологий; навыками формализации знаний, конструирования баз знаний и их использования для решения интеллектуальных задач

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

| Виды учебной деятельности | Всего часов | Семестры |
|----------------------------|-------------|-----------|
| | | 6 семестр |
| Аудиторные занятия (всего) | 51 | 51 |
| Лекции | 17 | 17 |

| | | |
|--------------------------------------------|-----|-----|
| Лабораторные занятия | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа (всего) | 57 | 57 |
| Подготовка к контрольным работам | 16 | 16 |
| Оформление отчетов по лабораторным работам | 34 | 34 |
| Проработка лекционного материала | 7 | 7 |
| Всего (без экзамена) | 108 | 108 |
| Подготовка и сдача экзамена | 36 | 36 |
| Общая трудоемкость час | 144 | 144 |
| Зачетные Единицы Трудоемкости | 4.0 | 4.0 |

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 |
|---|-----------------------------------------------------------|--------|---------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| 1 | Введение в интеллектуальные системы | 2 | 4 | 5 | 11 | ОПК-7 |
| 2 | Разработка систем, основанных на знаниях | 2 | 4 | 5 | 11 | ОПК-7 |
| 3 | Модели представления знаний | 4 | 14 | 23 | 41 | ОПК-1, ОПК-7 |
| 4 | Основы технологии баз знаний. Онтологии | 3 | 0 | 1 | 4 | ОПК-7 |
| 5 | Введение в нечёткую логику | 2 | 4 | 5 | 11 | ОПК-1 |
| 6 | Введение в компьютерную логику и компьютерную лингвистику | 2 | 4 | 13 | 19 | ОПК-7 |
| 7 | Технология автоматического распознавания образов | 2 | 4 | 5 | 11 | ОПК-1 |
| | Итого | 17 | 34 | 57 | 108 | |

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 |
|-------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | |
| 1 Введение в интеллектуальные | Краткая история искусственного | 2 | ОПК-7 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|-------|
| системы | интеллекта. Основные направления в области исследования искусственного интеллекта. | | |
| | Итого | 2 | |
| 2 Разработка систем, основанных на знаниях | Введение в экспертные системы. Определение, структура. Классификация систем, основанных на знаниях. Технологии проектирования и разработки. | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 3 Модели представления знаний | Формализация знаний о предметной области. Семантические сети, фреймы. Продукционные модели представления знаний. Логические модели представления знаний. | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 4 Основы технологии баз знаний. Онтологии | Инструментальные средства построения интеллектуальных систем и оболочки. Онтологический подход и его использование. | 3 | ОПК-7 |
| | Итого | 3 | |
| 5 Введение в нечёткую логику | Нечёткая логика. Нечёткие знания. Методы работы с нечёткими знаниями. | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| 6 Введение в компьютерную логику и компьютерную лингвистику | Понимание текстов на естественном языке. Построение естественных языковых интерфейсов. Извлечение информации из текста. | 2 | ОПК-7 |
| | Итого | 2 | |
| 7 Технология автоматического распознавания образов | Основные понятия теории автоматического распознавания образов; примеры программной реализации | 2 | ОПК-1 |
| | Итого | 2 | |
| Итого за семестр | | 17 | |

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 представ-лены 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 |
| Предшествующие дисциплины | | | | | | | | |
| 1 | Базы данных | | | | + | | | + |
| 2 | Вычислительные машины, | | | | + | | | + |

| | | | | | | | | |
|---|------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | системы и сети | | | | | | | |
| 3 | Дискретная математика | | | + | | + | | |
| 4 | Информатика | + | + | + | + | | | + |
| 5 | Программирование и основы алгоритмизации | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | Теория и технология программирования | + | + | + | + | + | + | + |

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 занятия | Самостоятельная работа | |
| ОПК-1 | + | + | + | Экзамен, Защита отчета, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |
| ОПК-7 | + | + | + | Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Компонент своевременности, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях |

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Не предусмотрено РУП

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

| Названия разделов | Содержание лабораторных работ | Трудоемкость, ч | Формируемые компетенции |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------|-------------------------|
| 6 семестр | | | |
| 1 Введение в интеллектуальные системы | Введение в ПРОЛОГ | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 2 Разработка систем, основанных на знаниях | Построение базы знаний экспертной системы | 4 | ОПК-7 |

| | | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----|-------|
| | Итого | 4 | |
| 3 Модели представления знаний | Семантические сети | 4 | ОПК-7 |
| | Продукционная модель представления знаний | 4 | |
| | Фреймовая модель представления знаний | 4 | |
| | Реализация логического вывода на базе знаний | 2 | |
| | Итого | 14 | |
| 5 Введение в нечёткую логику | Модель, основанная на нечеткой логике | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| 6 Введение в компьютерную логику и компьютерную лингвистику | Автоматизированная обработка естественнойязыковой информации | 4 | ОПК-7 |
| | Итого | 4 | |
| 7 Технология автоматического распознавания образов | Работа с комплексами программ распознавания образов | 4 | ОПК-1 |
| | Итого | 4 | |
| Итого за семестр | | 34 | |

8. Практические занятия

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 |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6 семестр | | | | |
| 1 Введение в интеллектуальные системы | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7 | Защита отчета, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 2 Разработка систем, основанных на знаниях | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7 | Защита отчета, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 3 Модели представления знаний | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7, ОПК-1 | Защита отчета, Компонент |

| | | | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | своевременности, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 2 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 8 | | |
| | Итого | 23 | | |
| 4 Основы технологии баз знаний. Онтологии | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7 | Опрос на занятиях, Экзамен |
| | Итого | 1 | | |
| 5 Введение в нечёткую логику | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1 | Защита отчета, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| 6 Введение в компьютерную логику и компьютерную лингвистику | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-7 | Защита отчета, Компонент своевременности, Контрольная работа, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Подготовка к контрольным работам | 8 | | |
| | Итого | 13 | | |
| 7 Технология автоматического распознавания образов | Проработка лекционного материала | 1 | ОПК-1 | Защита отчета, Компонент своевременности, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе, Экзамен |
| | Оформление отчетов по лабораторным работам | 4 | | |
| | Итого | 5 | | |
| Итого за семестр | | 57 | | |
| | Подготовка к экзамену | 36 | | Экзамен |
| Итого | | 93 | | |

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Балльные оценки для элементов контроля

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|
|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------|

| 6 семестр | | | | |
|------------------------------|----|----|----|-----|
| Защита отчета | 12 | 12 | 10 | 34 |
| Компонент своевременности | 3 | 3 | 2 | 8 |
| Контрольная работа | 5 | 5 | | 10 |
| Опрос на занятиях | 3 | 3 | 2 | 8 |
| Отчет по лабораторной работе | 4 | 4 | 2 | 10 |
| Итого максимум за период | 27 | 27 | 16 | 70 |
| Экзамен | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 27 | 54 | 70 | 100 |

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

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

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

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

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

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

2. Хранилища данных: Учебное пособие / Жуковский О. И. - 2015. 165 с. [Электронный

ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5366>, свободный.

12.2. Дополнительная литература

1. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А. А. Усков, А. В. Кузьмин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем: Учебник для технических вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 28 экз.)
3. Ходашинский И.А. Методы искусственного интеллекта, базы знаний, экспертные системы: Учебное пособие / И.А. Ходашинский. – Томск: ТМЦ ДО, 2002. – 140 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)
4. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 423 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Интеллектуальные технологии и представление знаний: Методические указания для выполнения лабораторных работ / Панов С. А., Ганджа Т. В. - 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5049>, свободный.
2. Интеллектуальные технологии и представление знаний: Методические указания по самостоятельной работе / Панов С. А., Ганджа Т. В. - 2015. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5050>, свободный.

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не требуются

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наличие ПК для проведения лабораторных работ, среда разработки GNU Prolog

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

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

Интеллектуальные технологии и представление знаний

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки (специальность): **27.03.03 Системный анализ и управление**

Направленность (профиль): **Системный анализ и управление в информационных технологиях**

Форма обучения: **очная**

Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**

Кафедра: **МиСА, Кафедра моделирования и системного анализа**

Курс: **3**

Семестр: **6**

Учебный план набора 2013 года

Разработчики:

– ассистент каф. МиСА Кочергин М. И.

Экзамен: 6 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-7 | способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий | Должен знать основы системного подхода к использованию современных интеллектуальных технологий; модели и методы представления знаний при решении сложных научных и инженерных задач с использованием интеллектуальных технологий; методы решения задач с применением знаний и доказательств сходимости решений; Должен уметь правильно выбирать методы для решения конкретной инженерной задачи с использованием знаний; разрабатывать базы знаний, соответствующие методу и модели знаний; выбирать и использовать пакеты прикладных программ для решения задач; Должен владеть современными интеллектуальными технологиями и методами представления знаний для решения сложных трудно формализуемых задач в рамках этих технологий; навыками формализации знаний, конструирования баз знаний и их использования для решения интеллектуальных задач; |
| ОПК-1 | готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук | |

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, приспособливает 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-7

ОПК-7: способностью к освоению новой техники, новых методов и новых технологий.

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 | модели и методы представления знаний при решении сложных научных и инженерных задач с использованием интеллектуальных технологий; основы системного подхода к использованию современных интеллектуальных технологий; методы решения задач с применением баз знаний и доказательств сходимости решений | правильно выбирать методы для решения конкретной инженерной задачи с использованием знаний; выбирать и использовать пакеты прикладных программ для решения задач; адаптировать имеющиеся и разрабатывать новые методы и алгоритмы для решения задач | навыками формализации знаний, конструирования баз знаний и их использования для решения интеллектуальных задач; способностью осваивать новые методы, техники и технологии для решения профессиональных задач |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные занятия; Лекции; Самостоятельная работа; Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные занятия; Лекции; Самостоятельная работа; Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные занятия; Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> Контрольная работа; Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> Контрольная работа; Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Экзамен; 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"> модели и методы представления знаний | <ul style="list-style-type: none"> правильно выбирать методы для решения | <ul style="list-style-type: none"> навыками формализации знаний, |

| | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>предметной области для решения сложных научных и инженерных задач с использованием интеллектуальных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы системного подхода к использованию современных интеллектуальных технологий; • методы решения задач с применением баз знаний и доказательств сходимости решений; | <p>конкретной инженерной задачи с использованием баз знаний;</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбирать и использовать пакеты прикладных программ для решения задач; • адаптировать имеющиеся и разрабатывать новые методы и алгоритмы для решения задач; | <p>конструирования баз знаний и их использования для решения интеллектуальных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью осваивать новые методы, техники и технологии для решения профессиональных задач; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • основные модели и методы представления знаний предметной области для решения сложных научных и инженерных задач с использованием интеллектуальных технологий; • основы системного подхода к использованию современных интеллектуальных технологий; • основные методы решения задач с применением баз знаний; | <ul style="list-style-type: none"> • правильно выбирать методы для решения конкретной инженерной задачи с использованием баз знаний; • выбирать и использовать пакеты прикладных программ для решения задач; • адаптировать имеющиеся методы и алгоритмы для решения задач; | <ul style="list-style-type: none"> • навыками формализации знаний, конструирования баз знаний и их использования для решения задач; • способностью осваивать новые методы для решения профессиональных задач; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • основные модели и методы представления знаний; • основы системного подхода; | <ul style="list-style-type: none"> • правильно выбирать методы для решения конкретной инженерной задачи с использованием баз знаний; • использовать имеющиеся методы и алгоритмы для решения задач; | <ul style="list-style-type: none"> • навыками формализации знаний, и использования баз знаний для решения задач; |

2.2 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук.

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

представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Содержание этапов | основы системного подхода к использованию современных интеллектуальных технологий; модели и методы представления знаний при решении сложных научных и инженерных задач с использованием интеллектуальных технологий; методы решения задач с применением знаний и доказательств сходимости решения | правильно выбирать методы для решения конкретной инженерной задачи с использованием знаний; разрабатывать базы знаний, соответствующие методу и модели знаний; выбирать и использовать пакеты прикладных программ для решения задач | современными интеллектуальными технологиями и методами представления знаний для решения сложных трудно формализуемых задач в рамках этих технологий; навыками формализации знаний, конструирования баз знаний и их использования для решения интеллектуальных задач |
| Виды занятий | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные занятия; Лекции; Самостоятельная работа; Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные занятия; Лекции; Самостоятельная работа; Подготовка к экзамену; | <ul style="list-style-type: none"> Лабораторные занятия; Самостоятельная работа; |
| Используемые средства оценивания | <ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Опрос на занятиях; Экзамен; Экзамен; | <ul style="list-style-type: none"> Отчет по лабораторной работе; Экзамен; Экзамен; |

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

| Состав | Знать | Уметь | Владеть |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Отлично (высокий уровень) | <ul style="list-style-type: none"> 1) основные понятия теории автоматического распознавания образов; 2) основы гипертекстовой информационной технологии; 3) методы автоматизированного извлечения знаний из текста; 4) основные подходы к автоматическому реферированию, аннотированию, | <ul style="list-style-type: none"> 1) использовать возможности гипертекстовой технологии; 2) использовать разработанные программные средства автоматизированного извлечения знаний из текста; 3) производить модификацию имеющихся и разрабатывать новые программные средства | <ul style="list-style-type: none"> 1) основными приёмами и алгоритмами теории распознавания образов для разработки алгоритмов классификации и идентификации объектов; 2) навыками разработки и модификации алгоритмов автоматической обработки естественно- |

| | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>машинному переводу и классификации документов;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 5) принципы построения иерархической структуры знаний; • 6) правила логического вывода; • 7) методы доказательств в логике предикатов; • 8) основы онтологического подхода для описания предметной области; • 9) основы технологии баз знаний; • 10) основные модели представления знаний; | <p>для автоматизированного извлечения знаний из текста;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4) производить формализацию и структуризацию знаний о предметной области; • 5) разрабатывать алгоритмы для осуществления логического вывода; • 6) создавать онтологии предметных областей; • 7) разрабатывать базы знаний; | <p>языковой текстовой информации;</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3) навыками использования гипертекстовой информационной технологии в профессиональной деятельности; • 4) навыками построения баз знаний; • 5) навыками формализации и описания знаний предметной области; |
| Хорошо (базовый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Пункты 1-3, 5,6, 8-10 из уровня "Отлично"; | <ul style="list-style-type: none"> • Все умения из списка уровня "Отлично" за исключением п. 3, 5; | <ul style="list-style-type: none"> • Навыками из списка уровня "Отлично" за исключением п. 2; |
| Удовлетворительно (пороговый уровень) | <ul style="list-style-type: none"> • Базовые понятия и принципы согласно п. 1, 2, 5, 9, 10 из уровня "Отлично"; | <ul style="list-style-type: none"> • Все умения из списка уровня "Отлично" за исключением п. 2, 3, 5, 6; | <ul style="list-style-type: none"> • Навыками из списка уровня "Отлично" за исключением п. 1, 2, 4; |

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 опросов на занятиях

- Краткая история искусственного интеллекта. Основные направления в области исследования искусственного интеллекта.
- Введение в экспертные системы. Определение, структура. Классификация систем, основанных на знаниях. Технологии проектирования и разработки.
- Формализация знаний о предметной области. Семантические сети, фреймы. Продукционные модели представления знаний. Логические модели представления знаний.
- Инструментальные средства построения интеллектуальных систем и оболочки. Онтологический подход и его использование.
- Нечёткая логика. Нечёткие знания. Методы работы с нечёткими знаниями.
- Понимание текстов на естественном языке. Построение естественных языковых интерфейсов. Извлечение информации из текста.
- Основные понятия теории автоматического распознавания образов; примеры программной реализации

3.2 Экзаменационные вопросы

- Основные определения в теории интеллектуализированных систем.
- Основные направления исследования в области искусственного интеллекта.
- Информация. Классификация информации в ЭВМ. Представление информации в ЭВМ.

- Данные и знания. Этапы их трансформации. Классификации.
 - Традиционная программа и Интеллектуальная система. Сравнение параметров и технологий разработки.
 - Декларативные модели представления знаний. Семантические сети. Фреймы
 - Процедурные модели представления знаний. Логическая модель. Продукционная модель.
 - Экспертные системы. Структура. Классификации систем, основанных на знаниях.
 - Технологии проектирования и разработки систем, основанных на знаниях.
 - Этапы разработки экспертных систем.
 - Нечёткие знания. Лингвистическая переменная. Нечёткое множество. Примеры.
- Операции с нечёткими множествами.
- Уровни понимания текста. Обработка (понимания) текстов на естественном языке
 - Понятие онтологии. Основные задачи, решаемые с помощью онтологии.
 - Модель онтологии. Методики построения онтологии и требования к средствам их спецификации.
 - Основные методы и понятия теории распознавания образов.

3.3 Темы контрольных работ

- Семантические сети
- Логические модели представления знаний

3.4 Темы лабораторных работ

- Введение в ПРОЛОГ
- Построение базы знаний экспертной системы
- Семантические сети
- Продукционная модель представления знаний
- Фреймовая модель представления знаний
- Реализация логического вывода на базе знаний
- Модель, основанная на нечеткой логике
- Автоматизированная обработка естественнойязыковой информации
- Работа с комплексами программ распознавания образов

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. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях [Текст] : учебник для вузов / Л. С. Болотова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М. : Финансы и статистика, 2012. - 664 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)
2. Хранилища данных: Учебное пособие / Жуковский О. И. - 2015. 165 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/5366>, свободный.

4.2. Дополнительная литература

1. Усков А.А. Интеллектуальные технологии управления. Искусственные нейронные сети и нечеткая логика / А. А. Усков, А. В. Кузьмин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2004. – 143 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 50 экз.)
2. Гаврилова Т. А. Базы знаний интеллектуальных систем: Учебник для технических вузов / Т. А. Гаврилова, В. Ф. Хорошевский. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с. (наличие в библиотеке ТУСУР

- 28 экз.)

3. Ходашинский И.А. Методы искусственного интеллекта, базы знаний, экспертные системы: Учебное пособие / И.А. Ходашинский. – Томск: ТМЦ ДО, 2002. – 140 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 35 экз.)

4. Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 423 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 20 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Интеллектуальные технологии и представление знаний: Методические указания для выполнения лабораторных работ / Панов С. А., Ганджа Т. В. - 2015. 12 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5049>, свободный.

2. Интеллектуальные технологии и представление знаний: Методические указания по самостоятельной работе / Панов С. А., Ганджа Т. В. - 2015. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/publications/5050>, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. не требуются