

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;
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	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;

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"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Контрольная работа;</li> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>

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"> <li>модели и методы представления знаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>правильно выбирать методы для решения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками формализации знаний,</li> </ul>

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

## 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"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Лекции;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> <li>Подготовка к экзамену;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лабораторные занятия;</li> <li>Самостоятельная работа;</li> </ul>
Используемые средства оценивания	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Опрос на занятиях;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отчет по лабораторной работе;</li> <li>Экзамен;</li> <li>Экзамен;</li> </ul>

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

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

### 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