МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Информационное обеспечение аппаратно-программных комплексов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	6	6	часов
2	Практические занятия	14	14	часов
3	Лабораторные работы	16	16	часов
4	Всего аудиторных занятий	36	36	часов
5	Из них в интерактивной форме	16	16	часов
6	Самостоятельная работа	36	36	часов
7	Всего (без экзамена)	72	72	часов
8	Общая трудоемкость	72	72	часов
		2.0	2.0	З.Е

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21120

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 18 от «16» 5 2017 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 30 октября 2014 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ года, протокол №_____.

Разработчики:

доцент каф. КСУП	_____	В. П. Коцубинский
доцент каф. КСУП	_____	Н. Ю. Хабибулина
ассистент каф. КСУП	_____	Д. В. Гарайс
старший преподаватель каф. КСУП	_____	Е. А. Потапова
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

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

Декан ФВС	_____	Л. А. Козлова
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Ю. А. Шурыгин

Эксперт:

профессор каф. КСУП	_____	В. М. Зюзьков

Согласована на портале № 21120

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Целью дисциплины «Интеллектуальные системы» является подготовка магистрантов к созданию и применению интеллектуальных автоматизированных информационных систем. Данная цель соотносится с целью образовательной программы в части разработки и применения современных информационных технологий для науки, экономики на основе фундаментального образования.

1.2. Задачи дисциплины

- разработка методик автоматизации принятия решений;
- концептуальное проектирование сложных изделий, включая программные комплексы, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- выполнение проектов по созданию программ, баз данных и комплексов программ автоматизированных информационных систем.
- построение моделей представления знаний;
- проектирование и разработка экспертных систем;
- разработка моделей предметных областей.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные системы» (Б1.Б.5) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Вычислительные системы, Мобильные приложения, Разработка сетевых приложений, Современные концепции организации баз данных, Современные проблемы информатики и вычислительной техники.

Последующими дисциплинами являются: Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, Преддипломная практика.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- ОК-1 способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
- ОК-2 способностью понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов;
- ОК-3 способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- ОК-6 способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности;
- ОПК-1 способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
- ОПК-2 культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных;
- ОПК-3 способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности;
- ПК-9 способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты;

В результате изучения дисциплины студент должен:

- **знать** - модель представления знаний, - подходы и технику решения задач искусственного интеллекта, - информационные модели знаний, - методы представления знаний; - методы

Согласована на портале № 21120

инженерии знаний; - модели методы формализации, автоформализации и представления знаний; - теорию и технологии приобретения знаний, принципы приобретения знаний; - математические модели представления знаний, методы работы со знаниями; - виды систем поддержки принятия решений; - основные понятия, связанные с концепцией системы, основанной на знаниях (интеллектуальная система, база знаний, механизм интерпретации знаний, подсистема объяснения, подсистема приобретения знаний, дедуктивный вывод, прямой и обратный вывод, индуктивный вывод и т. д.); - основные понятия, связанные с нейросетевым подходом к построению интеллектуальных информационных систем (искусственный нейрон, синаптические связи, веса синаптических связей, искусственная нейронная сеть — ИНС, обучение ИНС и т. д.) - основные понятия и методы мягких вычислений и нечеткого моделирования - основные понятия и методы семантического представления и излечения информации в сети Интернет, методы разработки и применения онтологий различных предметных областей Умения: - разрабатывать модели предметных областей - разрабатывать методы исследования предметных областей о выполнять сравнительный анализ разработанных методов о применять методы представления и обработки знаний для решения научных и прикладных задач

– **уметь** - разрабатывать модели предметных областей; - разрабатывать методы исследования предметных областей о выполнять сравнительный анализ разработанных методов; - применять методы представления и обработки знаний для решения научных и прикладных задач. .

– **владеть** - способами формализации интеллектуальных задач о способами работы с базами данных и базами знаний; - инструментальными средствами и технологиями работы со знаниями; - инструментами и методами формального описания проектных решений; - базовыми принципами и методологией построения информационных систем (ERP, EAM, MRP, CRM,PLM, САПР, АСУ, АОС и т. д.)

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Аудиторные занятия (всего)	36	36
Лекции	6	6
Практические занятия	14	14
Лабораторные работы	16	16
Из них в интерактивной форме	16	16
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Оформление отчетов по лабораторным работам	8	8
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	28	28
Всего (без экзамена)	72	72
Общая трудоемкость ч	72	72
Зачетные Единицы	2.0	2.0

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1.

Согласована на портале № 21120

Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

Названия разделов дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр						
1 Введение в область ИИ.	1	0	0	0	1	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3
2 Экспертные системы	2	8	8	8	26	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9
3 Мягкие вычисления	1	4	4	16	25	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9
4 Инженерия знаний	2	2	4	12	20	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9
Итого за семестр	6	14	16	36	72	
Итого	6	14	16	36	72	

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
3 семестр			
1 Введение в область ИИ.	Область ИИ. Этапы развития и основные направления ИИ.	1	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-3
	Итого	1	
2 Экспертные системы	Понятие экспертной системы(ЭС). Структура ЭС	1	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-2, ОПК-1,
	Классификации ЭС. Коллектив разработчиков ЭС. Подходы к созданию ЭС.	1	

Согласована на портале № 21120

	Методы извлечения знаний. Машина вывода ЭС. Представление неопределенности знаний в ЭС. Компонента объяснения ЭС. Гибридные ЭС. Классификация систем поддержки принятия решений.		ПК-9
	Итого	2	
3 Мягкие вычисления	Нечеткое моделирование. Искусственные нейронные сети. Генетические алгоритмы и эволюционное программирование. Гибридные системы.	1	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9
	Итого	1	
4 Инженерия знаний	Методы извлечения и представления знаний. Онтологии предметных областей. Разработка и применение онтологий. Семантический Веб. Семантические методы представления, поиска и извлечения информации в Интернете.	2	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		6	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин			
	1	2	3	4
Предшествующие дисциплины				
1 Вычислительные системы	+			+
2 Мобильные приложения				+
3 Разработка сетевых приложений				+
4 Современные концепции организации баз данных	+	+		+
5 Современные проблемы информатики и вычислительной техники	+	+	+	+
Последующие дисциплины				
1 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты		+	+	+
2 Преддипломная практика		+	+	+

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

Согласована на портале № 21120

Таблица 5.4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

Компетенции	Виды занятий				Формы контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
ОК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОК-6	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-1	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-2	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ОПК-3	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях
ПК-9	+	+	+	+	Контрольная работа, Защита отчета, 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

Согласована на портале № 21120

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

Методы	Интерактивные практические занятия	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
3 семестр				
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением			4	4
Выступление студента в роли обучающего	4			4
Работа в команде		8		8
Итого за семестр:	4	8	4	16
Итого	4	8	4	16

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
3 семестр			
2 Экспертные системы	Лабораторная №1. Предметные области экспертных систем в IDF0.	4	ОК-1, ОК-2, ОПК-1, ОПК-3, ОК-3, ОК-6, ОПК-2, ПК-9
	Лабораторная работа №2. Представление неопределенных знаний в ЭС. Модификация Логической структуры БД для этих нужд.	4	
	Итого	8	
3 Мягкие вычисления	Лабораторная работа № 3. Генетические алгоритмы. Моделей клеток нервной системы.	4	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-2, ОПК-3
	Итого	4	
4 Инженерия знаний	Лабораторная № 4. Внедрение семантического поиска по БД лаб. раб. №1,№2. Семантические методы представления, поиска и извлечения информации в Интернете.	4	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9
	Итого	4	
Итого за семестр		16	

8. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 8.1.

Согласована на портале № 21120

Таблица 8. 1 – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
2 Экспертные системы	Практическое задание №1 Структура экспертной системы	2	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-9, ОПК-3
	Практическое задание №2. Роли в коллективе разработчиков ЭС.	2	
	Практическое занятие №3. Представление неопределенности знаний в ЭС.	2	
	Практическое занятие №4. Классификация систем поддержки принятия решения.	2	
	Итого	8	
3 Мягкие вычисления	Практическое занятие № 5. Искусственные нейронные сети.	2	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-3, ПК-9, ОПК-2
	Практическое занятие № 6. Гибридные системы.	2	
	Итого	4	
4 Инженерия знаний	Онтология предметных областей. Разработка и применение онтологий.	2	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9
	Итого	2	
Итого за семестр		14	

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
3 семестр				
2 Экспертные системы	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-9,	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	2		
	Подготовка к практиче-	4		

Согласована на портале № 21120

	ским занятиям, семинарам		ОПК-3	
	Итого	8		
3 Мягкие вычисления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8	ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9	Контрольная работа, Опрос на занятиях
	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	8		
	Итого	16		
4 Инженерия знаний	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОК-1, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-9, ОК-2, ОК-6	Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	8		
	Итого	12		
Итого за семестр		36		
Итого		36		

9.1. Вопросы для подготовки к практическим занятиям, семинарам

1. № 9. Построение нечёткой модели предметной области.
2. №10. ЭС на базе Пролога.
3. №11. Создание отнологии предметной области в среде Protege.
4. № 2. Разработка базы знаний и машины вывода прототипа ЭС.
5. № 3. Разработка базы знаний с использованием сетевых языков представления знаний.
6. № 1. Разработка диалоговой компоненты прототипа ЭС.
7. № 4. Решение задачи поиска кратчайшего пути с помощью генетических алгоритмов.
8. № 5. Решение задачи распознавания изображения с помощью нейронной сети.
9. № 6. Обучение нейрона с помощью генетических алгоритмов.
10. № 7. Принятие решений по результатам группового экспертного оценивания № 8. Разработка плана создания ЭС.

9.2. Темы лабораторных работ

1. № 12. Проверка свойств модели предметно области с помощью пруверов.
2. № 13. Создание модели предметной области с помощью CMAP.
3. № 14. Представление знаний в виде Mind Map (FreeMind, MindJet)
4. № 15. Вопросно-ответная система на базе Prolog.

10. Курсовая работа (проект)

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
3 семестр				
Защита отчета	3	3	14	20

Согласована на портале № 21120

Контрольная работа	5	5	10	20
Опрос на занятиях	5	5	10	20
Отчет по лабораторной работе	5	15	20	40
Итого максимум за период	18	28	54	100
Нарастающим итогом	18	46	100	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)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Силич В.А., Силич М.П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие для вузов ТУСУР (Томск). - Томск : ТУСУР, 2013. - 340 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Джексон П. Введение в экспертные системы : Учебное пособие. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2001. - 624 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

2. Левин Р, Дранг Д., Эделсон Б. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике - М.:Финансы и статистика, 1991. - 235[4] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)

3. Чулюков В. А. и др. Системы искусственного интеллекта. Практический курс : учебное пособие для вузов - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 ; М. : Физматлит, 2008. - 292 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

Согласована на портале № 21120

12.3 Учебно-методические пособия

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Силич М.П. Создание модели бизнес-процесса с помощью инструментального средства "Rational Rose" : методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Реинжиниринг бизнес-процессов" ТУСУР. - Томск :, 2011. - 34 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/682, дата обращения: 31.05.2017.
2. Интеллектуальные информационные системы: Методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе / Матолыгин А. А. - 2010. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2571, дата обращения: 31.05.2017.
3. Современные проблемы теории управления: Учебное методическое пособие по самостоятельной работе, практическим занятиям и контрольным работам / Карпов А. Г. - 2015. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6662, дата обращения: 31.05.2017.

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. 1. Поисковые системы: www.google.com, www.ya.ru
2. 2. Научно-образовательный портал Университета
3. 3. Электронная библиотека кафедры

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 20, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для практических занятий

Для проведения практических (семинарских) занятий используется учебная аудитория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 329 (327, 323). Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-маркерная -1шт.; Коммутатор -1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ Intel i3240 3,4 GHz, 4096Mb RAM, HDD 80 Gb. -14 шт. Используется лицензионное или свободно-распространяемое программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 3 этаж, ауд. 329 (327, 323). Состав оборудования: Учебная мебель; Доска магнитно-мар-

Согласована на портале № 21120

керная -1шт.; Коммутатор - 1шт.; Компьютеры класса не ниже ПЭВМ Intel i3240 3,4 GHz, 4096Mb RAM, HDD 80 Gb. -14 шт. Используется лицензионное или свободно-распространяемое программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3/Microsoft Windows 7 Professional with SP1; Microsoft Windows Server 2008 R2. Имеется помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

13.1.4. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

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

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

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

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

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

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

14. Фонд оценочных средств

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

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

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

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

Таблица 14 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

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

Согласована на портале № 21120

общемедицинским показаниям	работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 21120

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Интеллектуальные системы

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки (специальность): **09.04.01 Информатика и вычислительная техника**
Направленность (профиль): **Информационное обеспечение аппаратно-программных комплексов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **2**
Семестр: **3**

Учебный план набора 2015 года

Разработчики:
- доцент каф. КСУП В. П. Коцубинский
- доцент каф. КСУП Н. Ю. Хабибулина
- ассистент каф. КСУП Д. В. Гарайс
- старший преподаватель каф. КСУП Е. А. Потапова

Зачет: 3 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 21120

1. Введение

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

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

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

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ПК-9	способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты	Должен знать - модель представления знаний, - подходы и технику решения задач искусственного интеллекта, - информационные модели знаний, - методы представления знаний; - методы инженерии знаний; - модели методы формализации, автоформализации и представления знаний; - теорию и технологии приобретения знаний, принципы приобретения знаний; - математические модели представления знаний, методы работы со знаниями; - виды систем поддержки принятия решений; - основные понятия, связанные с концепцией системы, основанной на знаниях (интеллектуальная система, база знаний, механизм интерпретации знаний, подсистема объяснения, подсистема приобретения знаний, дедуктивный вывод, прямой и обратный вывод, индуктивный вывод и т. д.); - основные понятия, связанные с нейросетевым подходом к построению интеллектуальных информационных систем (искусственный нейрон, синаптические связи, веса синаптических связей, искусственная нейронная сеть — ИНС, обучение ИНС и т. д.) - основные понятия и методы мягких вычислений и нечеткого моделирования - основные понятия и методы семантического представления и излечения информации в сети Интернет, методы разработки и применения онтологий различных предметных областей Умения: - разрабатывать модели предметных областей - разрабатывать методы исследования предметных областей о выполнять сравнительный анализ разработанных методов о применять методы представления и обработки знаний для решения научных и прикладных задач ; Должен уметь - разрабатывать модели предметных областей; - разрабатывать методы исследования предметных обла-
ОПК-3	способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности	
ОПК-2	культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных	
ОПК-1	способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	
ОК-6	способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности	
ОК-3	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	
ОК-2	способностью понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов	
ОК-1	способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень	

Согласована на портале № 21120

		стей о выполнять сравнительный анализ разработанных методов; - применять методы представления и обработки знаний для решения научных и прикладных задач. .; Должен владеть - способами формализации интеллектуальных задач о способами работы с базами данных и базами знаний; - инструментальными средствами и технологиями работы со знаниями; - инструментами и методами формального описания проектных решений; - базовыми принципами и методологией построения информационных систем (ERP, EAM, MRP, CRM,PLM, САПР, АСУ, АОС и т. д.);

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 ПК-9

ПК-9: способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты.

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	приемы построения системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем и их компонент, их использование для	проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты и использовать их для раз-	приемами проектирования системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты и использо-

Согласована на портале № 21120

	разработки интеллектуальных систем	работки интеллектуальных систем	вать их для разработки интеллектуальных систем
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

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)	• приемы построения системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем и их компонент, их использование для разработки интеллектуальных систем;	• самостоятельно проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты и использовать их для разработки интеллектуальных систем;	• приемами самостоятельного проектирования системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты и использовать их для разработки интеллектуальных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• основные приемы построения системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем и их компонент, их использование для разработки интеллектуальных систем;	• проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты и использовать их для разработки интеллектуальных систем;	• приемами проектирования системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты и использовать их для разработки интеллектуальных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• некоторые приемы построения системы с параллельной обработкой данных ;	• проектировать системы с параллельной обработкой данных и их компоненты под руководством наставника;	• приемами проектирования системы с параллельной обработкой данных под руководством наставника;

Согласована на портале № 21120

2.2 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности.

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	экспертные методы оценивания и способы их применения для оценивания уровня своих компетенций	применять методы экспертного оценивания, анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности	навыками саморегулирования дальнейшего образования и профессиональной мобильности согласно выбранной области деятельности
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

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)	• экспертные методы оценивания и способы их применения для оценивания уровня своих компетенций ;	• самостоятельно применять методы экспертного оценивания, анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессио-	• навыками саморегулирования дальнейшего образования и профессиональной мобильности согласно выбранной области деятельности на высоком уровне;

Согласована на портале № 21120

		нальной мобильности;	
Хорошо (базовый уровень)	• основные экспертные методы оценивания и способы их применения для оценивания уровня своих компетенций ;	• применять методы экспертного оценивания, анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности;	• навыками саморегулирования дальнейшего образования и профессиональной мобильности согласно выбранной области деятельности на хорошем уровне;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основные экспертные методы оценивания и;	• применять методы экспертного оценивания, анализировать и оценивать уровни своих компетенций под руководством наставника;	• навыками саморегулирования дальнейшего образования и профессиональной мобильности согласно выбранной области деятельности на базовом уровне;

2.3 Компетенция ОПК-2

ОПК-2: культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных их разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	основы методов сбора теоретических и эмпирических данных и знаний, их модели представлений полученных данных в интеллектуальных системах принципы ведения научной дискуссии по заданной тематике	выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на знаниях и интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных	культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на знаниях и интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная ра-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная ра-	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;

Согласована на портале № 21120

	бота;	бота;	
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 8.

Таблица 8 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• основы методов сбора теоретических и эмпирических данных и модели представлений знаний в интеллектуальных системах ; • принципы ведения научной дискуссии по заданной тематике ;	• самостоятельно выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на знаниях и интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных;	• культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных на высоком уровне;
Хорошо (базовый уровень)	• основы методов сбора теоретических и эмпирических данных и модели представлений знаний в интеллектуальных системах; • основные принципы ведения научной дискуссии по заданной тематике;	• выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на знаниях и интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных;	• культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных на хорошем уровне;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• основы методов сбора теоретических и эмпирических данных и модели представлений знаний в интеллектуальных системах; • основные принципы ведения научной дискуссии по заданной тематике;	• выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на знаниях и интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных при непосредственном участии наставника;	• культурой мышления, способностью выстраивать логику рассуждений и высказываний, основанных на интерпретации данных, интегрированных из разных областей науки и техники, выносить суждения на основании неполных данных на базовом уровне;

2.4 Компетенция ОПК-1

ОПК-1: способностью воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

Согласована на портале № 21120

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	способы систематизации и формализации математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний и умений для построения интеллектуальных систем	самостоятельно приобретать, развивать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе при построении интеллектуальных систем	приемами приобретения и применения знаний для решения нестандартных задач, в том числе при построении интеллектуальных систем
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• способы систематизации и формализации математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний и умений для построения интеллектуальных систем ;	• самостоятельно приобретать, развивать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе при построении интеллектуальных систем;	• приемами приобретения и применения знаний для решения нестандартных задач, в том числе при построении интеллектуальных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• основные способы систематизации и формализации математических, естественнонаучных, социально-эконо-	• приобретать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе при построении интеллекту-	• основными приемами приобретения и применения знаний для решения нестандартных задач, в том числе при

Согласована на портале № 21120

	мических и профессиональных знаний и умений для построения интеллектуальных систем ;	альных систем;	построении интеллектуальных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• некоторые способы систематизации и формализации математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний и умений для построения интеллектуальных систем ;	• приобретать и применять знания для решения нестандартных задач, в том числе при построении интеллектуальных систем, под руководством наставника;	• приемами применения знаний для решения нестандартных задач, в том числе при построении интеллектуальных систем, под руководством наставника;

2.5 Компетенция ОК-6

ОК-6: способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методики оценивания риска, в том числе с помощью интеллектуальных систем	брать на себя всю полноту ответственности	способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 12.

Таблица 12 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично	• методики оценивания	• брать на себя всю	• способностью прояв-

Согласована на портале № 21120

(высокий уровень)	риска, в том числе с помощью интеллектуальных систем;	полноту ответственности;	лять инициативу, в том числе в ситуациях риска;
Хорошо (базовый уровень)	• основные методики оценивания риска, в том числе с помощью интеллектуальных систем;	• оценивать всю полноту ответственности и разделять ответственность с коллегами;	• способностью проявлять инициативу;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• некоторые методики оценивания риска, в том числе с помощью интеллектуальных систем;	• оценивать всю полноту ответственности и разделять ответственность с коллегами;	• проявлять инициативу частично;

2.6 Компетенция ОК-3

ОК-3: способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	приемы организации самостоятельного обучения новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем	организовывать самостоятельное обучение новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем	способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 14.

Таблица 14 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• приемы организации самостоятельного обу-	• организовывать самостоятельное обучение и	• способностью к самостоятельному обу-

Согласована на портале № 21120

	чения новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем;	обучение коллег новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем;	чению и обучению своих коллег новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• основные приемы организации самостоятельного обучения новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем;	• организовывать обучение новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем;	• способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• некоторые приемы организации самостоятельного обучения новым методам исследования ;	• организовывать обучение новым методам исследования в целях разработки интеллектуальных систем под руководством наставника;	• способностью к обучению новым методам исследования под руководством наставника;

2.7 Компетенция ОК-2

ОК-2: способностью понимать роль науки в развитии цивилизации, соотношение науки и техники, иметь представление о связанных с ними современных социальных и этических проблемах, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	роль науки в развитии цивилизации, в том числе в сфере разработки интеллектуальных систем	оценивать роль науки в развитии цивилизации, в том числе в сфере разработки интеллектуальных систем, понимать ценность научной рациональности и ее исторических типов	приемами разработки интеллектуальных систем в соответствии с современными социальными и этическими проблемами
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценива-	• Контрольная работа; • Отчет по лаборатор-	• Контрольная работа; • Отчет по лаборатор-	• Отчет по лабораторной работе;

Согласована на портале № 21120

ния	ной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	ной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 16.

Таблица 16 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• приемы разработки интеллектуальных систем в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и социальными и этическими проблемами;	• самостоятельно разрабатывать интеллектуальные системы в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и с учетом социальных и этических проблем;	• приемами разработки интеллектуальной системы в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и с учетом социальных и этических проблем;
Хорошо (базовый уровень)	• основные приемы разработки интеллектуальных систем в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и социальными и этическими проблемами;	• разрабатывать заданную интеллектуальную систему в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и с учетом социальных и этических проблем;	• приемами разработки заданной интеллектуальной системы в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и с учетом социальных и этических проблем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• некоторые приемы разработки интеллектуальных систем в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и социальными и этическими проблемами;	• разрабатывать заданную интеллектуальную систему под руководством наставника в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и с учетом социальных и этических проблем;	• приемами разработки заданной интеллектуальной системы под руководством наставника в соответствии с современными уровнем развития науки и техники и с учетом социальных и этических проблем;

2.8 Компетенция ОК-1

ОК-1: способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	методики развития интеллектуального и общекультурного уровня и использовать их для разработки интеллектуальных систем	разрабатывать интеллектуальные системы и использовать данные приемы для развития интеллектуального и общекультурного уровня	методиками разработки интеллектуальные системы и использовать данные приемы для развития интеллектуального и общекультурного уровня
Виды занятий	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;	• Интерактивные практические занятия; • Интерактивные лабораторные занятия;

Согласована на портале № 21120

	• Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лекции; • Практические занятия; • Лабораторные работы; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Лабораторные работы; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет;	• Отчет по лабораторной работе; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 18.

Таблица 18 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• методики развития интеллектуального и общекультурного уровня ;	• применять методики развития интеллектуального и общекультурного уровня и использовать их для разработки интеллектуальных систем;	• методиками развития интеллектуального и общекультурного уровня и использования их для самостоятельной разработки интеллектуальных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• основные методики развития интеллектуального и общекультурного уровня ;	• применять основные методики развития интеллектуального и общекультурного уровня и использовать их для разработки интеллектуальных систем;	• основными методиками развития интеллектуального и общекультурного уровня и использования их для самостоятельной разработки интеллектуальных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• наиболее распространенные методики развития интеллектуального и общекультурного уровня и использовать их для разработки интеллектуальных систем;	• применять наиболее распространенные методики развития интеллектуального и общекультурного уровня и использовать их для разработки заданных интеллектуальных систем;	• применять методики разработки заданных интеллектуальных систем;

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

- № 1. Разработка диалоговой компоненты прототипа ЭС.
- № 2. Разработка базы знаний и машины вывода прототипа ЭС.

Согласована на портале № 21120

– № 3. Разработка базы знаний с использованием сетевых языков представления знаний.
– № 4. Решение задачи поиска кратчайшего пути с помощью генетических алгоритмов.
– № 5. Решение задачи распознавания изображения с помощью нейронной сети.
– № 6. Обучение нейрона с помощью генетических алгоритмов.
– № 7. Принятие решений по результатам группового экспертного оценивания
– № 8. Разработка плана создания ЭС.
– № 9. Построение нечёткой модели предметной области.
– №10. ЭС на базе Пролога.
– №11. Создание онтологии предметной области в среде Protege.

3.2 Темы контрольных работ

– № 1. Разработка диалоговой компоненты прототипа ЭС.
– № 2. Разработка базы знаний и машины вывода прототипа ЭС.
– № 3. Решение задачи распознавания изображения с помощью нейронной сети.
– № 4. Обучение нейрона с помощью генетических алгоритмов.
– № 5. Принятие решений по результатам группового экспертного оценивания
– № 6. Разработка плана создания ЭС.

3.3 Темы лабораторных работ

– Проверка свойств модели предметно области с помощью пруверов.
– Создание модели предметной области с помощью CMAP.
– Представление знаний в виде Mind Map (FreeMind, MindJet)
– Вопросно-ответная система на базе Prolog.

3.4 Зачёт

– Структура ЭС, Диалоговой компоненты прототипа ЭС. База знаний и машина вывода прототипа ЭС. Задача поиска кратчайшего пути с помощью генетических алгоритмов. Задача распознавания изображения с помощью нейронной сети. Обучение нейрона с помощью генетических алгоритмов. Экспертное оценивание. Принятие решений по результатам группового экспертного оценивания Нечёткая модель предметной области. Онтологии и их использование.

4 Методические материалы

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

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

4.1. Основная литература

1. Силич В.А., Силич М.П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие для вузов ТУСУР (Томск). - Томск : ТУСУР, 2013. - 340 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

4.2. Дополнительная литература

1. Джексон П. Введение в экспертные системы : Учебное пособие. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2001. - 624 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)
2. Левин Р, Дранг Д., Эделсон Б. Практическое введение в технологию искусственного интеллекта и экспертных систем с иллюстрациями на Бейсике - М.:Финансы и статистика, 1991. - 235[4] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 6 экз.)
3. Чулюков В. А. и др. Системы искусственного интеллекта. Практический курс : учебное пособие для вузов - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 ; М. : Физматлит, 2008. - 292 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Обязательные учебно-методические пособия

1. Силич М.П. Создание модели бизнес-процесса с помощью инструментального средства "Rational Rose" : методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Реинжиниринг бизнес-процессов" ТУСУР. - Томск :, 2011. - 34 с. [Электронный ресурс] - Режим до-

Согласована на портале № 21120

ступа: http://edu.tusur.ru/training/publications/682, свободный.

2. Интеллектуальные информационные системы: Методические указания к лабораторным работам и самостоятельной работе / Матолыгин А. А. - 2010. 20 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2571, свободный.

3. Современные проблемы теории управления: Учебное методическое пособие по самостоятельной работе, практическим занятиям и контрольным работам / Карпов А. Г. - 2015. 15 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/6662, свободный.

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. 1. Поисковые системы: www.google.com, www.ya.ru
2. 2. Научно-образовательный портал Университета
3. 3. Электронная библиотека кафедры

Согласована на портале № 21120