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

Прикладные методы искусственного интеллекта

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4	4	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 531

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от «13» 4 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.04 Управление в технических системах, утвержденного Приказом Минобрнауки России № 1171 от 20.10.2015 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «13» апреля 2016, протокол № 17.

Разработчики:

доцент каф. КСУП	_____	Хабибулина Н. Ю.
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС	_____	Истигечева Е. В.
Заведующий профилирующей каф. КСУП	_____	Шурыгин Ю. А.
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

профессор каф.КСУП	_____	Зюзьков В. М.

Согласована на портале № 531

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Основной целью курса является ознакомление студентов с моделями и методами искусственного интеллекта, с возможностями технологии интеллектуальных систем и путях применения данных технологий при решении прикладных задач в различных областях, и прежде всего при создании интеллектуальных систем управления технологическим процессом.

1.2. Задачи дисциплины

– знакомство с научным направлением «Искусственный интеллект», его объектом, задачами и методами исследования;

– изучение методов получения, представления и обработки знаний; знакомство с технологиями разработки интеллектуальных систем и применением их в системах управления технологическим процессом; изучение принципов и методов разработки экспертных систем;

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Прикладные методы искусственного интеллекта» (Б1.В.ОД.10) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Программирование и основы алгоритмизации, Математическая логика и теория алгоритмов, Дискретная математика, Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы.

Последующими дисциплинами являются: Моделирование систем управления, Технические средства автоматизации и управления, Методы принятия проектных решений, Научно-исследовательская работа студентов-1.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

– ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** о знаниях, методах их получения, представления, хранения и обработки; об искусственном интеллекте как научном направлении и о решаемых здесь задачах; о возможностях технологии экспертных и интеллектуальных систем и путях применения данных технологий в различных областях; основные модели и методы искусственного интеллекта; принципы построения и методы разработки экспертных и интеллектуальных систем

– **уметь** строить формализованную модель предметной области; выбирать язык представления знаний; формировать структуру интеллектуальной системы

– **владеть** методикой формирования экспертной и интеллектуальной системы, языком программирования ПРОЛОГ как средством разработки интеллектуальных систем

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	20	20	часов
2	Лабораторные занятия	34	34	часов
3	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
4	Из них в интерактивной форме	12	12	часов
5	Самостоятельная работа	54	54	часов
6	Всего (без экзамена)	108	108	часов
7	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4	4	З.Е

Согласована на портале № 531

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	(без экзамена) Всего часов	компетенции Формируемые
1	Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладные методы искусственного интеллекта»	2	0	1	3	ОК-7, ОПК-6
2	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	8	16	26	50	ОК-7, ОПК-6
3	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	8	18	10	36	ОК-7, ОПК-6
4	Бионическое направление искусственного интеллекта	2	0	17	19	ОК-7, ОПК-6
	Итого	20	34	54	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	(час.) Трудоемкость	компетенции Формируемые
6 семестр				
1	Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладные методы искусственного интеллекта»	Цели и задачи курса. Основные термины и определения: интеллект; искусственный интеллект; знание; системы, основанные на знаниях; экспертные системы. Объект изучения дисциплины «Искусственный интеллект». Типовые (основные) модели представления знаний: логические, продукционные, фреймовые и сетевые модели.	2	ОК-7, ОПК-6
2	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Сетевые модели представления знаний: семантическая сеть. TLC-модель. Основные отношения, принятые в данной модели; способы вывода в семантических сетях: механизм наследования; механизм вывода, основанный на построении подсети, соответствующей вопросу, и сопоставлении ее с базой знаний; перекрестный поиск; функциональная семантическая сеть. Механизмы вывода в функциональной семантической сети, основанные на распространяющихся волнах и паросочетаниях	2	ОК-7, ОПК-6
3	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Продукционная модель представления знаний: продукционное правило. Структура продукционной системы; способы получения вывода в системе: прямая и обратная волна;	2	ОК-7, ОПК-6

Согласована на портале № 531

		способы визуального представления правил и процедур вывода в продукционных системах. Представление процедуры вывода в виде графа и дерева «И/ИЛИ»; конфликтный набор и способы разрешения конфликтов в продукционных системах в зависимости от типа вывода		
4	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Фреймовая модель представления знаний: фрейм. Структура фрейма; способы вывода во фреймовых системах, условия запуска демонов и присоединенных процедур	2	ОК-7, ОПК-6
5	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Ненадежные и нечеткие знания. Использование метода разбиения сложных задач на подзадачи с использованием дерева И-ИЛИ-КОМБ. Способы вычисления степени надежности знаний в процессе вывода. Метод MYCIN;	2	ОК-7, ОПК-6
6	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Язык программирование Пролог. Простейшие Пролог-программы. Термы. Переменные и константы. Сложные термы. Поиск решения	2	ОК-7, ОПК-6
7	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Техника Пролог-программирования Рекурсия и итерация. Отсечение. Метод «образовать и проверить». Циклы и повторения	2	ОК-7, ОПК-6
8	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Основы построение экспертных систем: экспертная система. Назначение экспертной системы. Задачи, выполняемые экспертными системами. Структура и разработчики экспертных систем. Основные функции экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Стадии разработки системы; инструментальные средства разработки. Сравнительный анализ средств, используемых для построения экспертных систем	2	ОК-7, ОПК-6
9	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Понятие гибридности. История развития гибридных экспертных систем. Существующие гибридные экспертные системы.Технология разработки экспертных систем с помощью языка логического программирования Пролог	2	ОК-7, ОПК-6
10	Бионическое направление искусственного интеллекта	Нейронная сеть. Биологические основы функционирования нейрона. Первые модели нейронной сети. Модель нервной клетки по МакКаллоку-Питсу. Прикладные возможности нейронных сетей. Однослойная сеть. Персептон	2	ОК-7, ОПК-6
	Итого		20	

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
Предшествующие дисциплины					
1	Математика		+		+
2	Программирование и основы алгоритмизации			+	
3	Математическая логика и теория алгоритмов		+	+	+

Согласована на портале № 531

4	Дискретная математика		+		+
5	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы		+		+
Последующие дисциплины					
1	Моделирование систем управления		+		+
2	Технические средства автоматизации и управления		+	+	+
3	Методы принятия проектных решений	+	+		+
4	Научно-исследовательская работа студентов-1	+	+	+	+

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	
ОК-7	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Реферат
ОПК-6	+	+	+	Контрольная работа, Отчет по индивидуальному заданию, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Тест, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

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

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

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Интерактивные лекции	Всего
Выступление студента в роли обучающего		2	2
Работа в команде	10		10
Итого	10	2	12

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Согласована на портале № 531

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	(час.) Трудоемкость	компетенции Формируемые
6 семестр				
1	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Сетевые модели представления знаний	4	ОК-7, ОПК-6
2	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Продукционная модель представления знаний	4	ОК-7, ОПК-6
3	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Способы программирования на SWI-Пролог	4	ОК-7, ОПК-6
4	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Использование языка SWI -Пролог для решения задач поиска данных	4	ОК-7, ОПК-6
5	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Гибридная модель предметной области на базе функциональной сети	4	ОК-7, ОПК-6
6	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Создание экспертной системы в среде SWI – Пролог	6	ОК-7, ОПК-6
7	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Логическая модель представления знаний (защита индивидуальной работы 1)	4	ОК-7, ОПК-6
8	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Нечеткие знания (защита индивидуальной работы 2)	4	ОК-7, ОПК-6
	Итого		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	(час.) Трудоемкость	компетенции Формируемые	Формы контроля
6 семестр					
1	Бионическое направление искусственного интеллекта	Написание рефератов	4	ОК-7, ОПК-6	Реферат
2	Бионическое направление искусственного интеллекта	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической	12	ОК-7, ОПК-6	Тест, Экзамен

Согласована на портале № 531

		части курса			
3	Бионическое направление искусственного интеллекта	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ОПК-6	Тест, Экзамен
4	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ОПК-6	Тест, Экзамен
5	Введение. Предмет и методы научного направления «Прикладные методы искусственного интеллекта»	Проработка лекционного материала	1	ОК-7, ОПК-6	Тест, Экзамен
6	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Проработка лекционного материала	2	ОК-7, ОПК-6	Тест, Экзамен
7	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОК-7, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Защита отчета
8	Разработка интеллектуальных систем с помощью языка логического программирования Пролог	Оформление отчетов по лабораторным работам	8	ОК-7, ОПК-6	Отчет по лабораторной работе, Защита отчета
9	Когнитивистский подход в искусственном интеллекте	Выполнение индивидуальных заданий	10	ОК-7, ОПК-6	Отчет по индивидуальному заданию
10		Подготовка к экзамену	36		Экзамен
	Всего (без экзамена)		54		
11	Подготовка к контрольным работам		6	ОК-7, ОПК-6	Контрольная работа
	Итого		90		

9.1. Темы рефератов

1. Генетические алгоритмы.
2. Искусственный интеллект и всемирная сеть Интернет.
3. Искусственный интеллект и робототехника.
4. Искусственный интеллект в системах управления.

Основные требования и методические указания по выполнению самостоятельной работы в пособии "Хабибулина, Н. Ю. Прикладные методы искусственного интеллекта: методические указания для индивидуальной самостоятельной работы студентов направления подготовки 27.03.04 (220400.62) – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. - Томск: без. изд., 2015 - 39 с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://new.kcup.tusur.ru/library/prikladnye-metody-iskusstvennogo-intellekta-metodicheskie-ukazanija-dlja-individualnoj-sam-0"

9.2. Темы для самостоятельного изучения теоретической части курса

Логическая модель представления знаний: основные конструкции логики высказываний, правила построения формул в логике высказываний; интерпретация формулы логики высказываний, общезначимость, противоречивость, необщезначимость, непротиворечивость, выполнимость формул логики высказываний; правила эквивалентных преобразований формул; логическое следствие; синтаксис логики предикатов; интерпретация формулы логики предикатов первого порядка; метод резолюций в логическом выводе.

Сетевые модели представления знаний: достоинства и недостатки TLC-модели. Основные уровни языка, принятые в лингвистике: уровень поверхностных структур и уровень глубинных структур и их представление в семантической сети;

Продукционная модель представления знаний. Особенности архитектуры продукционной системы, использующей для вывода модель доски объявлений.

Фреймовая модель представления знаний. Сходства и отличия фреймовых и объектно-ориентированных языков программирования.

Нечеткое множество. Операции на нечетких множествах, графическая интерпретация данных операций.

Нечеткое отношение. Операция свертки max-min двух нечетких множеств.

Согласована на портале № 531

Средства объяснения в экспертных системах. Классификация типов объяснения.
Приобретение знаний при построении экспертных систем. Фазы и модели приобретения знаний.

9.3. Темы индивидуальных заданий

Логическая модель представления знаний
Нечеткие знания

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные 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	5	5	5	15
Контрольная работа			9	9
Отчет по индивидуальному заданию	7	7		14
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Реферат			5	5
Тест	6	6		12
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	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)
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. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на

Согласована на портале № 531

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

3. Хабибулина Н.Ю. Электронный курс "Прикладные методы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс]. - http://kcup1012.gpo.kcup.tusur.ru/moodle/course/view.php?id=15

12.2. Дополнительная литература

1. Системы искусственного интеллекта. Практический курс : учебное пособие для вузов / В. А. Чулюков [и др.] ; ред. И. Ф. Астахова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 ; М. : Физматлит, 2008. - 292[4] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Зюзьков, В.М. Искусственный интеллект: Учебное пособие. / В.М. Зюзьков. – Томск: НТЛ, 2007. – 152 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

3. Зюзьков, В.М. Логическое программирование : учебное пособие / В. М. Зюзьков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Издательство Томского университета, 2007. – 142с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 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.)

5. Джексон, П. Введение в экспертные системы : уч. пос. / П. Джексон. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2001. – 642 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

6. Искусственный интеллект и принятие решений/ Российская Академия Наук (М.), Институт системного анализа РАН (М.). - М., 2008 - . - ISSN 2071-8594. - Выходит ежеквартально (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

7. Нейрокомпьютеры: разработка, применение : научно-технический журнал/ . - М. : Радиотехника. - ISSN 1999-8554. - Выходит ежемесячно (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Хабибулина, Н. Ю. Прикладные методы искусственного интеллекта: учеб. методич. пособие по авполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 27.03.04 (220400.62) – Управление в технических системах/ Н. Ю. Хабибулина. – Томск: б. изд, 2013. – 91 с [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/prikladnye-metody-iskusstvennogo-intellekta-uchebno-metodicheskoe-posobie-po-vypolneniju-lab

2. Хабибулина, Н. Ю. Прикладные методы искусственного интеллекта: методические указания для индивидуальной самостоятельной работы студентов направления подготовки 27.03.04 (220400.62) – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. - Томск: без. изд., 2015. - 39 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/prikladnye-metody-iskusstvennogo-intellekta-metodicheskie-ukazanija-dlja-individualnoj-sam-0

3. Хабибулина Н.Ю. Электронный курс "Прикладные методы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс]. - http://kcup1012.gpo.kcup.tusur.ru/moodle/course/view.php?id=15

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы: http://www.google.com, http://www.ya.ru
2. Электронная база данных учебно-методических разработок каф. КСУП: http://new.kcup.tusur.ru/library
3. Доступ к электронным ресурсам на научно-образовательном портале университета - http://edu.tusur.ru/training/publications
4. Доступ к электронному каталогу библиотеки университета - http://lib.tusur.ru/

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

терминальные ПЭВМ, 12 шт. Duron800 MHz, 128 Mb RAM и 9 шт. Athlon 3500 MHz, 512Mb RAM, HDD 40 Gb.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 531

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

Прикладные методы искусственного интеллекта

Уровень основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.04 Управление в технических системах**
Профиль: **Управление в технических системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: **6**

Учебный план набора 2013, 2014, 2015 года

Разработчики:
- доцент каф. КСУП Хабибулина Н. Ю.

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 531

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-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Должен знать о знаниях, методах их получения, представления, хранения и обработки; об искусственном интеллекте как научном направлении и о решаемых здесь задачах; о возможностях технологии экспертных и интеллектуальных систем и путях применения данных технологий в различных областях; основные модели и методы искусственного интеллекта; принципы построения и методы разработки экспертных и интеллектуальных систем ; Должен уметь строить формализованную модель предметной области; выбирать язык представления знаний; формировать структуру интеллектуальной системы ; Должен владеть методикой формирования экспертной и интеллектуальной системы, языком программирования ПРОЛОГ как средством разработки интеллектуальных систем ;
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-6

ОПК-6: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием

Согласована на портале № 531

информационных, компьютерных и сетевых 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	методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников; основные модели формализации найденной информации и представление ее в требуемом формате для разработки экспертных и интеллектуальных систем; методы разработки экспертных и интеллектуальных систем	осуществлять поиск, хранение и обработку информации из различных источников, представлять ее в требуемом формате, т.е. строить формализованную модель предметной области, выбирать язык представления знаний, формировать структуру интеллектуальной системы	методами поиска информации из различных источников с целью разработки интеллектуальных систем, в том числе с помощью языка программирования ПРОЛОГ
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Реферат; • Экзамен;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• методы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников; • модели формализации найденной информации и представление ее в требуемом формате для разработки экспертных и интеллектуальных систем ; • методы разработки экспертных и интеллектуальных	• осуществлять поиск, хранение и обработку информации из различных источников, и представлять ее в требуемом формате, т.е. строить формализованную модель предметной области, выбирать язык представления знаний, формировать структуру интеллектуальной системы;	• методами поиска информации из различных источников с целью разработки интеллектуальных систем, в том числе с помощью языка программирования ПРОЛОГ, содержащих все основные компоненты ЭС;

Согласована на портале № 531

	систем;		
Хорошо (базовый уровень)	• основные методы поиска, хранения и обработки информации из различных источников; • основные модели формализации найденной информации и представление ее в требуемом формате для разработки экспертных и интеллектуальных систем; • методы разработки экспертных и интеллектуальных систем;	• осуществлять поиск и обработку информации из различных источников, представлять ее в требуемом формате, т.е. строить формализованную модель предметной области, формировать структуру интеллектуальной системы;	• основными методами поиска информации из различных источников с целью разработки простых интеллектуальных систем, в том числе с помощью языка программирования ПРОЛОГ ;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• методы поиска информации из различных источников; • основные модели формализации найденной информации; • методы разработки экспертных и интеллектуальных систем;	• осуществлять поиск, хранение и обработку информации из различных источников, формировать структуру интеллектуальной системы;	• методами поиска информации из различных источников с целью наполнения интеллектуальных систем, в том числе с помощью языка программирования ПРОЛОГ ;

2.2 Компетенция ОК-7

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию.

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	приемы самоорганизации для получения дополнительных знаний о методах получения, представления, хранения и обработки знаний; об искусственном интеллекте как научном направлении и о решаемых здесь задачах; о возможностях технологии экспертных и интеллектуальных систем и путях применения данных технологий в различных областях; об основных моделях и методах искусственного интеллекта; принципах построения и методах разработки экспертных и интеллектуальных систем	строить самостоятельно формализованную модель предметной области; самостоятельно выбирать язык представления знаний и формировать структуру интеллектуальной системы	самостоятельно методикой формирования экспертной и интеллектуальной системы, языком программирования ПРОЛОГ как средством разработки индивидуальной интеллектуальных систем

Согласована на портале № 531

Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Интерактивные лекции; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа; • Подготовка к экзамену;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Контрольная работа; • Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Тест; • Реферат; • Экзамен;	• Отчет по лабораторной работе; • Отчет по индивидуальному заданию; • Экзамен; • Реферат; • Экзамен;

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

Таблица 6 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Владеет системой знаний о содержании, особенностях процессов самоорганизации и самообразования, аргументированно обосновывает принятые решения при выборе моделей формализации знаний для построения интеллектуальных систем;	• Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности;	• Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, и прежде всего, в сферу разработки интеллектуальных систем;
Хорошо (базовый уровень)	• Демонстрирует знание содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования, но дает неполное обоснование соответствия выбранных моделей формализации знаний для построения интеллектуальных систем;	• Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям ;	• Знает некоторые характеристики процессов саморазвития и самореализации, но не раскрывает механизмы их реализации в заданной ситуации, т.е при разработке интеллектуальных систем;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Допускает существенные ошибки при раскрытии содержания и особенностей процессов самоорганизации и самообразования ;	• Имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей деятельности;	• Имеет поверхностное, неполное представление о характеристиках и механизмах процессов саморазвития, способен выполнять задания по разработке интеллектуальных систем под руководством наставника. ;

Согласована на портале № 531

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 Тестовые задания

– Логическая модель представления знаний: основные конструкции логики высказываний, правила построения формул в логике высказываний; интерпретация формулы логики высказываний, общезначимость, противоречивость, необщезначимость, непротиворечивость, выполнимость формул логики высказываний; правила эквивалентных преобразований формул; логическое следствие; синтаксис логики предикатов; интерпретация формулы логики предикатов первого порядка; метод резолюций в логическом выводе.

– Сетевые модели представления знаний: достоинства и недостатки TLC-модели. Основные уровни языка, принятые в лингвистике: уровень поверхностных структур и уровень глубинных структур и их представление в семантической сети;

– Продукционная модель представления знаний. Особенности архитектуры продукционной системы, использующей для вывода модель доски объявлений.

– Фреймовая модель представления знаний. Сходства и отличия фреймовых и объектно-ориентированных языков программирования.

– Нечеткое множество. Операции на нечетких множествах, графическая интерпретация данных операций.

– Нечеткое отношение. Операция свертки max-min двух нечетких множеств.

– Средства объяснения в экспертных системах. Классификация типов объяснения.

– Приобретение знаний при построении экспертных систем. Фазы и модели приобретения знаний.

3.2 Темы рефератов

– Генетические алгоритмы.

– Искусственный интеллект и всемирная сеть Интернет.

– Искусственный интеллект и робототехника.

– Искусственный интеллект в системах управления.

Основные требования и методические указания по выполнению самостоятельной работы в пособии "Хабибулина, Н. Ю. Прикладные методы искусственного интеллекта: методические указания для индивидуальной самостоятельной работы студентов направления подготовки 27.03.04 (220400.62) – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. - Томск: без. изд., 2015 - 39 с. – [Электронный ресурс]. – URL: http://new.kcup.tusur.ru/library/prikladnye-metody-iskusstvennogo-intellekta-metodicheskie-ukazanija-dlja-individualnoj-sam-0"

3.3 Темы индивидуальных заданий

– Логическая модель представления знаний

– Нечеткие знания

3.4 Экзаменационные вопросы

– Логическая модель представления знаний: основные конструкции логики высказываний, правила построения формул в логике высказываний; интерпретация формулы логики высказываний, общезначимость, противоречивость, необщезначимость, непротиворечивость, выполнимость формул логики высказываний; правила эквивалентных преобразований формул; логическое следствие; синтаксис логики предикатов; интерпретация формулы логики предикатов первого порядка; метод резолюций в логическом выводе.

– Сетевые модели представления знаний: достоинства и недостатки TLC-модели. Основные уровни языка, принятые в лингвистике: уровень поверхностных структур и уровень глубинных структур и их представление в семантической сети;

– Продукционная модель представления знаний. Особенности архитектуры продукционной системы, использующей для вывода модель доски объявлений.

Согласована на портале № 531

– Фреймовая модель представления знаний. Сходства и отличия фреймовых и объектно-ориентированных языков программирования.

– Нечеткое множество. Операции на нечетких множествах, графическая интерпретация данных операций.

– Нечеткое отношение. Операция свертки max-min двух нечетких множеств.

– Средства объяснения в экспертных системах. Классификация типов объяснения.

– Приобретение знаний при построении экспертных систем. Фазы и модели приобретения знаний.

3.5 Темы контрольных работ

– Типовые модели преставления знаний
– Экспертные системы

3.6 Темы лабораторных работ

– Гибридная модель предметной области на базе функциональной сети
– Использование языка SWI -Пролог для решения задач поиска данных
– Способы программирования на SWI-Пролог
– Продукционная модель представления знаний
– Сетевые модели представления знаний

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

3. Хабибулина Н.Ю. Электронный курс "Прикладные методы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс]. - http://kcup1012.gpo.kcup.tusur.ru/moodle/course/view.php?id=15

4.2. Дополнительная литература

1. Системы искусственного интеллекта. Практический курс : учебное пособие для вузов / В. А. Чулюков [и др.] ; ред. И. Ф. Астахова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 ; М. : Физматлит, 2008. - 292[4] с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

2. Зюзьков, В.М. Искусственный интеллект: Учебное пособие. / В.М. Зюзьков. – Томск: НТЛ, 2007. – 152 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 19 экз.)

3. Зюзьков, В.М. Логическое программирование : учебное пособие / В. М. Зюзьков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Издательство Томского университета, 2007. – 142с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 33 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.)

5. Джексон, П. Введение в экспертные системы : уч. пос. / П. Джексон. – М. : Издательский дом "Вильямс", 2001. – 642 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 3 экз.)

6. Искусственный интеллект и принятие решений/ Российская Академия Наук (М.), Институт системного анализа РАН (М.). - М., 2008 - . - ISSN 2071-8594. - Выходит ежеквартально (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

7. Нейрокомпьютеры: разработка, применение : научно-технический журнал/ . - М. : Радиотехника. - ISSN 1999-8554. - Выходит ежемесячно (наличие в библиотеке ТУСУР - 1 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Хабибулина, Н. Ю. Прикладные методы искусственного интеллекта: учеб. методич. пособие по

Согласована на портале № 531

авполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 27.03.04 (220400.62) – Управление в технических системах/ Н. Ю. Хабибулина. – Томск: б. изд, 2013. – 91 с [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/prikladnye-metody-iskusstvennogo-intellekta-uchebno-metodicheskoe-posobie-po-vypolneniju-lab

2. Хабибулина, Н. Ю. Прикладные методы искусственного интеллекта: методические указания для индивидуальной самостоятельной работы студентов направления подготовки 27.03.04 (220400.62) – Управление в технических системах / Н. Ю. Хабибулина. - Томск: без. изд., 2015. - 39 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/prikladnye-metody-iskusstvennogo-intellekta-metodicheskie-ukazanija-dlja-individualnoj-sam-0

3. Хабибулина Н.Ю. Электронный курс "Прикладные методы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс]. - http://kcup1012.gpo.kcup.tusur.ru/moodle/course/view.php?id=15

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы: http://www.google.com, http://www.ya.ru
2. Электронная база данных учебно-методических разработок каф. КСУП: http://new.kcup.tusur.ru/library
3. Доступ к электронным ресурсам на научно-образовательном портале университета - http://edu.tusur.ru/training/publications

Согласована на портале № 531