

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГТУ», ВГТУ)

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого совета факультета
информационных технологий
и компьютерной безопасности

 Пасмурнов С.М.
(подпись) (ФИО)

«17» 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Системы искусственного интеллекта

(наименование дисциплины (модуля) по УП)

Закреплена за кафедрой автоматизированных и вычислительных систем

Направление подготовки: магистры 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
(код, наименование)

Направленность: Распределенные автоматизированные системы
(название магистерской программы по УП)

Часов по УП: 144; Часов по РПД: 144;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 144; Часов по РПД: 144;

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по УП: 5 (2 – лекции; 3- лаб. работы)

Часов на интерактивные формы (ИФ) обучения по РПД: 5 (2 – лекции; 3- лаб. работы)

Часов на самостоятельную работу по УП: 126 (87,5 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 126 (87,5 %)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 4;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены - 0; Зачет с оценкой - 1; Курсовые проек-

ты - 0; Курсовые работы - 0.

Форма обучения: очная; Срок обучения: нормативный.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров, число учебных недель в семестрах															
	1 / 18		2 / 18		3 / 18		4 / 18		5 / 18		6 / 18		7 / 18		8 / 12	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	6	6														
Лаб. раб.	12	12													6	6
Практ. занят															12	12
Ауд. зан.	18	18														
Сам. раб	126	126													18	18
Итого	144	144													126	126
															144	144

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г., № 1420

Программу составил: Св к.т.н. Сергеева Т.И.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы): Рост (Павловский С.И.)
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки магистров по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность «Распределенные автоматизированные системы»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автоматизированных и вычислительных систем, протокол № 12 от « 3 » июня 2016 г.

Зав. кафедрой АВС Шог С.Л. Подвальный

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины состоит в изучении и практическом освоении основ инженерных знаний и нейроинформатики
1.2	Задачи дисциплины:
1.2.1	- изучение основных понятий искусственного интеллекта (ИИ) и роли ИИ в развитии информационных технологий;
1.2.2	- получение знаний о типах прикладных систем искусственного интеллекта;
1.2.3	- изучение методов представления и обработки знаний, в том числе, методов приобретения знаний;
1.2.4	- получение знаний о технологии построения экспертных систем;
1.2.5	- изучение различных моделей нейронных сетей и их применения для решения практических задач из профессиональной сферы деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1.В.ДВ		Код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.2.2
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося		
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по следующим дисциплинам: высшая математика, информатика		
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее		
Б1.Б.1	Интеллектуальные системы	
Б1.В.ОД.2	Компьютерные технологии в науке и образовании	
Б3	Государственная итоговая аттестация	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3	знанием методов оптимизации и умение применять их при решении задач профессиональной деятельности
Знает:	
- методы формализации знаний, в том числе, нечетких; - методы решения задач в системах, основанных на знаниях; - методы приобретения знаний	
Умеет:	
- разрабатывать продукционные базы знаний для решения задач выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области; - применять основные модели нейронных сетей	
Владеет:	
- методиками представления результатов разработки экспертной системы	
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
Знает:	
- общие понятия искусственного интеллекта;	

- архитектуру экспертных систем, как одного из типов интеллектуальных систем; - принципы построения нейронных сетей; - разные модели нейронных сетей, их алгоритмы функционирования и методы обучения.
Умеет: - ориентироваться а различных методах представления знаний, переходить от одного метода к другому; - ставить задачу построения экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области
Владеет: - методами формализации знаний экспертов с применением различных методов представления знаний

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	знать:
3.1.1	- методы формализации знаний, в том числе, нечетких (ПК-3);
3.1.2	- методы решения задач в системах, основанных на знаниях (ПК-3);
	- методы приобретения знаний (ПК-3);
	- общие понятия искусственного интеллекта (ОПК-1);
	- архитектуру экспертных систем, как одного из типов интеллектуальных систем (ОПК-1);
	- принципы построения нейронных сетей (ОПК-1);
	- разные модели нейронных сетей, их алгоритмы функционирования и методы обучения (ОПК-1);
3.2	уметь:
3.2.1	- разрабатывать продукционные базы знаний для решения задач выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области (ПК-3);
3.2.2	- применять основные модели нейронных сетей (ПК-3)
	- ориентироваться а различных методах представления знаний, переходить от одного метода к другому (ОПК-1);
	- ставить задачу построения экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области (ОПК-1);
3.3	владеть:
3.3.1	- методиками представления результатов разработки экспертной системы (ПК-3);
3.3.2	- методами формализации знаний экспертов с применением различных методов представления знаний (ОПК-1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование раздела Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Введение в системы искусственного интеллекта	1		2			42	44
2	Методы представления знаний	1		2			42	44
3	Нейронные сети	1		2		12	42	56
Итого				6		12	126	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
1 семестр		6	2
Раздел 1. Введение в системы искусственного интеллекта		2	0,5
1	Предмет, объект, метод, цель и задачи дисциплины "Системы искусственного интеллекта". Место и роль систем искусственного интеллекта (ИИ) в практической деятельности.	2	0,5
2	Самостоятельное изучение. История исследований в области ИИ и основные понятия ИИ.		
Раздел 2. Методы представления знаний		2	0,5
3	Самостоятельное изучение. Понятие знаний. Свойства знаний и отличие знаний от данных. Типы знаний: декларативные и процедурные, экстенциональные и интенциональные. Нечеткие знания. Виды и природа нечеткости. Проблема понимания смысла как извлечения знаний из данных и сигналов.		
4	Прикладные системы ИИ – системы, основанные на знаниях. Понятие инженерии знаний. Экспертные системы. Их области применения и решаемые ими задач. Обобщенная структура экспертных систем. Интеллектуальные роботы. Их обобщенная структура. Системы общения на естественном языке и речевой ввод-вывод. Применение ИИ в системах управления производством. Применение ИИ в делопроизводстве и в сети Internet.	2	0,5
5	Самостоятельное изучение. Логика предикатов 1-го порядка как метод представления знаний. Логические и эвристические методы представления знаний. Понятие предиката, формулы, кванторов всеобщности и существования. Интерпретация формул в логике предикатов 1-го порядка. Метод резолюции для доказательства теорем в логике 1-го порядка.		

6	Самостоятельное изучение. Теория нечетких множеств – основа псевдофизических логик. Нечеткая логика. Понятие лингвистической переменной. Примеры псевдофизических логик: пространственная и временная логики.		
7	Самостоятельное изучение. Правила-продукции. Структура правил-продукций. Типы ядер правил-продукций и варианты их интерпретаций. Методы логического вывода: прямой и обратный. Стратегии выбора правил при логическом выводе. Методы представления и обработки нечетких знаний в продукционных системах. Достоинства и недостатки правил-продукций как метода представления знаний.		
8	Самостоятельное изучение. Семантические сети. Основные понятия. Типы отношений в семантических сетях. Абстрактные и конкретные сети. Принципы обработки информации в семантических сетях. Связь семантических сетей с логикой 1-го порядка и псевдофизическими логиками.		
9	Самостоятельное изучение. Фреймы. Основные понятия: слоты, присоединенные процедуры-слуги и процедуры-демоны, наследование свойств. Связь понятия фрейма и объекта в объектно-ориентированном программировании. Сети фреймов. Принципы обработки данных в сети фреймов. Связь фреймов с объектно-ориентированным подходом. Примеры языков инженерии знаний, основанных на фреймах: FRL и KRL.		
10	Самостоятельное изучение. Технология построения экспертных систем. Условия применимости экспертных систем. Типы экспертных систем в зависимости от степени завершенности и особенностей использования: демонстрационные, исследовательские, промышленные, коммерческие. Этапы построения экспертных систем: идентификация, концептуализация, формализация, реализация, тестирование. Трудности при создании экспертных систем. Инструментальные средства для создания ЭС: CLIPS, KEE, ESWin. Проблемы и методы извлечения знаний.		
11	Самостоятельное изучение. Приобретение знаний. Основные понятия методов обучения. Классификация методов обучения по способу обучения: эмпирические и аналитические, по глубине обучения – символные (поверхностные) и на основе знаний (глубинные). Связь этой классификации с понятиями индуктивного вывода, вывода по аналогии, обучения на примерах. Сведение задачи приобретения знаний к задаче обобщения. Индукция Милля. Недостатки этого метода. ДСМ-метод. Определение индуктивного вывода. Понятие аналогии. Абстрагирование. Определение вывода по аналогии.		
Раздел 3. Нейронные сети		2	1
12	Модели нейронных сетей. Оценка состояния нейронной сети. Сведение функционирования нейронной сети к задаче минимизации целевой функции. Алгоритм обучения обратным распространением ошибки.	2	1
13	Самостоятельное изучение. Нейронная сеть как ассоциативная память. Модель Хопфилда. Модель Кохонена. Модель		

	Гроссберга-Карпентера (ART-1).		
14	Самостоятельное изучение. Программная и аппаратная реализации нейронных сетей. Использование нейронных сетей для прогнозирования. Особенности обработки символьной и численной информации в нейронных сетях.		
15	Самостоятельное изучение. Перспективы развития методов и средств ИИ. Понятие о распределенных и гибридных интеллектуальных системах.		
Итого часов		6	2

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Тема и содержание лабораторного занятия	Объем часов	В том числе, в интеракт. форме (ИФ)	Виды контроля
1 семестр		12	3	
Нейронные сети		4	1	
4	Лабораторная работа №1 Изучение модели многослойного перцептрона на примере решения задачи распознавания образов	4	1	Отчет
8	Лабораторная работа № 2. Изучение модели Хопфилда на примере решения задачи оценки недвижимости	4	1	Отчет
12	Лабораторная работа № 3. Изучение модели Кохонена на примере решения задачи классификации образов	4	1	Отчет

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Объем часов	Виды контроля
1 семестр		126	
1-4	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторной работе № 1.	28	Отчет Собеседование
5-8	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторной работе № 2.	28	Отчет Собеседование
9-12	Изучение теоретического материала. Подготовка к лабораторной работе № 3.	28	Отчет Собеседование
13 - 17	Изучение теоретического материала.	35	Отчет
18	Подготовка к зачету	7	Отчет, Зачет

4.4. Интерактивные формы обучения

Интерактивная форма при проведении лекций предполагает обсуждение тем, предложенных для самостоятельного изучения.

При обсуждении предполагается использовать типовые примеры и тестовые задания.

Интерактивная форма при проведении лабораторных работ предполагает:

- обсуждение целей и задач лабораторных занятий;
- изучение методики выполнения задания;
- обсуждение полученных результатов выполнения задания.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	информационные лекции;
5.2	лабораторные работы: – работа в команде - совместное обсуждение вопросов лекций, практических заданий, тем для самостоятельного изучения; – проектная деятельность по разработке проектов экспертных систем; моделей нейронных сетей различного назначения; – индивидуальные задания;
5.3	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала; – подготовка к лабораторным работам; – работа с учебно-методической литературой; – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов по лабораторным работам, – подготовка к зачету с оценкой;
5.4	консультации по всем вопросам учебной программы.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1	Контрольные вопросы и задания
6.1.1	Используемые формы текущего контроля: – опрос, – отчеты по лабораторным работам; – презентации по результатам изучения теоретического материала.
6.1.2	Фонд оценочных средств включает вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

№	Авторы, составители	Заглавие	Год издания, вид издания.	Обеспеченность
7.1.1 Основная литература				
7.1.1.1	Леденева Т.М., Подвальный С.Л., Васильев В.И.	Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие. – Уфа: УГАТУ, Воронеж: ВГТУ	2005 Печ.	1

7.1.2 Дополнительная литература				
7.1.2.1	Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л.	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы. - М. : Горячая линия -Телеком	2004 Печ.	0,25
7.1.3 Методическая литература				
7.1.3.1	Медведев В.А., Ефремов Д.А.	Нейронные сети: Методические указания к лабораторным работам № 3-4 по дисциплине "Методы искусственного интеллекта". – Воронеж: ВГТУ	2011 Печ.	0,5

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная проекционной аппаратурой
8.2	Учебные лаборатории: лаборатория систем программирования