

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)
 17.06. 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование интеллектуальных систем

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.02 Информационные системы и технологии

(код, наименование)

Профиль: Информационные системы и технологии

(название профиля по УП)

Часов по УП: 180; Часов по РПД: 180;

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

Часов на самостоятельную работу по УП: 90 (63 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 90 (63 %);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 5;

Виды контроля в семестрах: Экзамены - 7; Зачеты – 0; Зачеты с оценкой – 0; Курсовые проекты -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		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции													18	18			18	18
Лабораторные													36	36			36	36
Практические																		
Ауд. занятия													54	54			54	54
Сам. работа													90	90			90	90
Итого													144	144			144	144

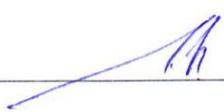
Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 марта 2015 № 219.

Программу составил:  к.т.н. Литвиненко Ю.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рецензент (ы):  к.т.н. Бурдаков А.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии, профиль Информационные системы и технологии

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем протокол № 19 от 06.06 2016 г.

Зав. кафедрой САПРИС  Я.Е. Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – изучение основных понятий, методов и практически полезных примеров построения интеллектуальных информационных систем на основе изучения базовых моделей искусственного интеллекта и подготовка к практической деятельности в области разработки, внедрения и эксплуатации систем искусственного интеллекта
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение истории становления и развития искусственного интеллекта;
1.2.2	исследование технических постановок основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
1.2.3	изучение основных моделей представления знаний;
1.2.4	рассмотрение теоретических и практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП:Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ОД.15
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен освоить дисциплины "Дискретная математика", "Математическая логика и теория алгоритмов", "Информатика", "Программирование", "Оптимизация в САПР"	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.В.ОД.9	Прикладное программирование
Б1.В.ДВ.6.2	Применение экспертных систем в ИС

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-25	способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований
ОПК-5	способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснования принятых идей и подходов к решению

В результате освоения дисциплины обучающейся должен

ПК-25	
3.1	Знать:
3.1.1	методы решения трудноформализуемых задач
3.2	Уметь:

3.2.1	выбирать и применять наиболее подходящие инструментальные средства для проектирования интеллектуальных систем в зависимости от особенностей проблемных областей
3.3	Владеть:
3.3.1	принципами организации современных интеллектуальных систем
ОПК-5	
3.1	Знать:
3.1.1	современные методы и принципы моделирования систем искусственного интеллекта
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать различные модели представления знаний при реализации интеллектуальных систем для проблемных областей
3.3	Владеть:
3.3.1	видами обеспечения интеллектуальных информационных систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ П./п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Модели представления знаний	7	1-5	6		12	37	55
2	Интеллектуальные информационные системы	7	7-9	4		4	13	21
3	Теоретические основы проектирования экспертных систем	7	11-18	8		20	40	68
Итого				18		36	90	144

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
7 семестр		18	
Модели представления знаний		6	
1	Данные и знания. Классификация моделей представления знаний Представление знаний как предмет исследования искусственного интеллекта. Знания как особая форма информации; отличие знаний от данных. Свойства знаний и их классификация. Формы представления знаний. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Интенциональные знания. Экстенциональные знания. Морфологические и синтаксические знания. Семантические знания. Прагматические знания. Предметные знания.	2	
3	Продукционные системы. Представление знаний фреймами Конфигурация продукционной системы. Классификация ядер продукций. Коммутативные системы продукций. Обратимые системы	2	

	продукций. Разложимые системы продукции. Механизм взаимодействия компонентов производственной системы для прямого и обратного вывода. Стратегии управления выполнением продукции. Достоинства и недостатки производственных систем в их практическом использовании. Теория фреймов. Структура и типы фреймов. Основные свойства фреймов. Фреймы – примеры и фреймы – прототипы. Присоединенная процедура и демоны. Процедура наследования. Проблема множественного наследования.		
5	Представление знаний семантической сетью. Логическая модель представления знаний Формализация семантической сети. Описание иерархических структур понятий семантической сетью. Модель семантической сети Куиллиана. Механизм вывода на семантической сети. Достоинства и недостатки семантических сетей в их практическом использовании. Основные понятия логики высказываний и логики предикатов. Типы символов. Логические высказывания и кванторы. Старшинство логических связок. Таблица истинности. Основные аксиомы и правила логического вывода исчисления предикатов. Метод резолюции и использование резолюционного вывода в исчислении предикатов.	2	
Интеллектуальные информационные системы		4	
7-9	Классификация интеллектуальных систем Особенности и признаки интеллектуальности систем. Системы с интеллектуальным интерфейсом (интеллектуальные базы данных, естественно-языковые системы, гипертекстовые системы, контекстные системы помощи, когнитивная графика). Экспертные системы (классифицирующие системы, доопределяющие системы, трансформирующие системы, многоагентные системы).	4	
Теоретические основы проектирования экспертных систем		8	
11	Этапы разработки экспертных систем Этапы создания экспертной системы: этап идентификации проблемной области, этап формализации, этап концептуализации (построение концептуальной модели), этап выполнения, этап тестирования, этап опытной эксплуатации. Формализация базы знаний.	2	
13	Инструментарий построения экспертных систем Классификация средств разработки экспертных систем. Процедурные языки программирования. Языки инженерии знаний. Средства автоматизации процесса конструирования, использования и модификации экспертных систем.	2	
15	Работа с неопределенностями в экспертных системах Ненадежные знания и выводы. Байесовский подход к построению базы знаний экспертной системы. Пример экспертной системы, основанной на правилах логического вывода.	2	
17	Работа с нечеткими знаниями в экспертных системах Элементы нечеткой логики. Основы теории нечетких множеств, формирование нечетких множеств. Представление и использование нечетких знаний. Нечеткие множества и выводы. Применение методов нечеткой логики для оценки достоверности используемых знаний.	2	
Итого часов		18	

4.2 Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
7 семестр		36		
Модели представления знаний		12		
2	Анализ предметной области. Разработка продукционной системы для конкретной проблемной области.	4		отчет
4	Фреймовая модель представления знаний. Формирование базы знаний с помощью редактора фреймов. Исследование и разработка семантических сетей. Разработка алгоритма и реализация программы поиска ответа по семантической сети	4		отчет
6	Реализации систем поддержки принятия решений на базе нечеткой логики с помощью приложения FUZZY к пакету MATLAB	4		отчет
Интеллектуальные информационные системы		4		
8	Основы программирования на языке CLIPS. Описание основных конструкций языка представления знаний. Объектно-ориентированные средства CLIPS.	4		отчет
Теоретические основы проектирования экспертных систем		20		
10	Разработка прототипа диагностической экспертной системы на языке CLIPS.	4		отчет
12	Использование объектно-ориентированного расширения CLIPS при создании экспертных систем.	4		отчет
14	Байесовские сети доверия. Разработка простейшей байесовской сети доверия с дискретными вершинами.	4		отчет
16	Байесовские сети доверия. Основы проектирования диаграмм влияния и методы работы с ними. Разработка простейшей байесовской сети доверия с непрерывными вершинами	4		отчет
18	Разработка экспертной системы, основанной на правилах логического вывода с помощью оболочки экспертной системы.	4		отчет
Итого часов		36		

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
7 семестр		Экзамен	90
1	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Искусственный интеллект как область исследований	проверка конспекта	4
2	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
	Знакомство с программными средствами, реализующими продукционный подход	проверка конспекта	4
3	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2

	Способы управления выводом во фреймовых системах. Достоинства и недостатки фреймовых систем в их практическом использовании.	проверка конспекта	4
4	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
	Изучение специальных сетевых языков и документации по ЭС, использующим семантические сети в качестве языка представления знаний	проверка конспекта	4
5	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Достоинства и недостатки логических моделей в их практическом использовании.	проверка конспекта	4
6	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	3
	Самообучающиеся системы (индуктивные системы, нейронные сети, системы на прецедентах, информационные хранилища)	проверка конспекта	4
7	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
8	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
	Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы.	проверка конспекта	3
10	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Теоретические аспекты структурирования знаний	проверка конспекта	3
11	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
	Изучение документации по существующим ЭС и оболочкам ЭС	проверка конспекта	3
12	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Оболочки экспертных систем или пустые экспертные системы. Преимущества и недостатки.	проверка конспекта	3
13	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	3
	Экспертные системы и выводы в условиях неопределенности. Подход к построению базы знаний на основе коэффициентов уверенности. Оболочка системы FuzzyCLIPS.	проверка конспекта	3
14	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	Обучение по примерам: типы задач, алгоритмы обучения, спецификация задач обучения по примерам. Обучение распознаванию образов	проверка конспекта	3
15	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
	Взаимодействие инженера по знаниям с экспертом. Трудности разработки, проблемы и перспективы ЭС. Состояние	проверка конспекта	3

	разработки инструментальных средств и ЭС.		
16	Этапы развития и современное состояние математической теории распознавания образов. Распознавание изображений: суть проблемы. Типы задач распознавания изображений	проверка конспекта	3
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
17	Подходы к распознаванию и анализу изображений	проверка конспекта	3
	Подготовка отчета по выполнению лабораторной работы	Защита	2
18	Обучение по примерам: типы задач, алгоритмы обучения, спецификация задач обучения по примерам. Обучение распознаванию образов	проверка конспекта	3

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

- Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

- Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, проработать дополнительную литературу и источники. - Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам и экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- текущий (опрос, контрольные работы);
- защита лабораторных работ;
- промежуточный (курсовая работа, зачет, зачет, экзамен).

Коллоквиум – форма итоговой проверки знаний студентов по определенным темам.

Зачет – форма проверки знаний и навыков, полученных на лекционных и лабораторных занятиях. Сдача всех зачетов, предусмотренных учебным планом на данный семестр, является обязательным условием для допуска к экзаменационной сессии.

Экзамен – форма итоговой проверки знаний студентов.

Для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться к экзамену следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена. Данные перед экзаменом три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции;
5.2	лабораторные работы: – выполнение лабораторных работ в соответствии с графиком, – защита выполненных работ;
	самостоятельная работа студентов: – изучение теоретического материала, – подготовка к лекциям и лабораторным работам, – работа с учебно-методической литературой, – оформление конспектов лекций, подготовка отчетов, – подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену;
5.5	консультации по всем вопросам учебной программы.
5.6	Интерактивные формы обучения: - информационные технологии; - проблемное обучение; - работа в команде.

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: – реферат; – отчет и защита выполненных лабораторных работ.
6.1.2	Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля знаний. Фонд включает вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно – методическом комплексе дисциплины.
6.3	Другие виды контроля
6.3.1	Реферат по тематике, касающейся основных направлений исследований в области искусственного интеллекта. Темы рефератов представлены учебно – методическом комплексе дисциплины.

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
7 семестр				
Модели представления знаний	Знание продукционной, логической модели, семантических сетей, фреймов	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	2-6 неделя
Интеллектуальные информационные системы	Знание классификации интеллектуальных систем, принципов проектирования	Контрольная работа	Письменный	8 неделя
Теоретические основы проектирования экспертных систем	Умение использовать оболочки экспертных систем, умение работать с неопределенностями	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	10-18 неделя
<u>Промежуточная аттестация</u>				
Модели представления знаний. Интеллектуальные информационные системы. Теоретические основы проектирования экспертных систем	Знание методов решения трудноформализуемых задач Умение выбирать и применять наиболее подходящие инструментальные средства для проектирования интеллектуальных систем в зависимости от особенностей проблемных областей Владение принципами организации современных интеллектуальных систем Знание современных методов и принципов моделирования систем искусственного интеллекта Умение использовать различные модели представления знаний при реализации интеллектуальных систем для проблемных областей Владение видами обеспечения интеллектуальных информационных систем	Экзамен	Устный	Экзаменационная сессия

Полная сертификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющимся приложением к рабочей программе.

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

7.1 Рекомендуемая литература				
№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Годы издания. Вид издания	Обеспеченность

7.1.1. Основная литература				
7.1.1.1	Литвиненко Ю.В.	Интеллектуальные информационные системы : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2007. - 82 с.	2007 печат.	50/15
7.1.1.2	Андрейчиков А.В.	Интеллектуальные информационные системы : учебник. - М. : Финансы и статистика, 2006. - 424 с.	2006 печат.	33/15
7.1.1.3	Гаскаров Д.В.	Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие / Д.В.Гаскаров. - М. : Высш. шк., 2003. - 431с.	2003 печат.	47/15
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Гаврилова Т.А.	Базы знаний интеллектуальных систем : Учебник / Т.А.Гаврилова, В.Ф.Хорошевский. - СПб. : Питер,	2001 печат.	13/15
7.1.2.2	Громов Ю.Ю.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Громов Ю.Ю., Иванова О.Г., Алексеев В.В.- Тамбов: ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2013.- 244с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277713&sr=1	2013 электр.	1
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Ю.В. Литвиненко	Методические указания к выполнению лабораторных работ "Разработка экспертной системы с помощью программы ExpertDeveloperPro"	2003 печат.	1
7.1.3.2	Ю.В. Литвиненко	Методические указания к выполнению лабораторных работ "Разработка экспертной системы, основанной на правилах логического вывода"	2004 печат.	1
7.1.3.3	Ю.В. Литвиненко	Методические указания к выполнению лабораторных работ "Разработка экспертной системы, основанной на производственных правилах"	2007 печат.	1

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1	Специализированная лекционная аудитория , оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой
8.2	Дисплейный класс , оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума