

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)
 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные подсистемы САПР

(наименование дисциплины по УП)

Закреплена за кафедрой: Систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Направление подготовки (специальности):

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код, наименование)

Профиль: Системы автоматизированного проектирования

(название профиля по УП)

Часов по УП: 108; Часов по РПД: 108;

Часов по УП (без учета часов на экзамены): 108; Часов по РПД: 108;

Часов на самостоятельную работу по УП: 48 (44%);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 48 (44%)

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3;

Виды контроля в семестрах (на курсах): Экзамены-0; Зачеты -8; 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																24	24	24	24
Лабораторные																36	36	36	36
Ауд. занятия																60	60	60	60
Сам. работа																48	48	48	48
Итого																108	108	108	108

Сведения о ФГОС, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины – 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.01.2016 № 5.

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

Рецензент (ы): С.Ф.Н. Софронцов В.В.
(подпись, ученая степень, ФИО)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, профиль Системы автоматизированного проектирования

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и информационных систем

Зав. кафедрой САПРИС Я.Е. Львович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель изучения дисциплины – освоение методов создания интеллектуальных подсистем для использования в уже существующих САПР и при разработке новых и формирование навыков, необходимых для использования методов искусственного интеллекта в решении задач управления организационными и техническими объектами
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	изучение проблематики искусственного интеллекта, основных понятий, терминологии, истории возникновения научного направления;
1.2.2	изучение структуры и технологии разработки интеллектуальных систем;
1.2.3	изучение моделей представления знаний;
1.2.4	изучение методов решения интеллектуальных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ОПОП:Б1	код дисциплины в УП: Б1.В.ДВ.5.1
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	
БЗ	Выпускная квалификационная работа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПВК-5	способностью проектировать и разрабатывать компоненты программного обеспечения для автоматизированных систем
ПВК-6	способностью разрабатывать компоненты проблемно-ориентированного математического обеспечения в САПР

В результате освоения дисциплины обучающейся должен

ПВК-5	
3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия теории искусственного интеллекта
3.1.2	методы решения трудноформализуемых задач
3.1.3	основные модели представления знаний
3.2	Уметь:
3.2.1	формализовать задачи в понятиях систем искусственного интеллекта
3.2.2.	создавать простые системы искусственного интеллекта для решения конкретных задач
3.3	Владеть:
3.3.1	методами и средствами формализации знаний

3.3.2	современными методами и средствами инженерии знаний
ПВК-6	
3.1	Знать:
3.1.1	современные средства разработки интеллектуальных систем
3.1.2	методы инженерии знаний
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать современные технологии человеко-машинного взаимодействия
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками решения типовых задач систем искусственного интеллекта

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	Основные положения теории искусственного интеллекта	8	1	2			4	6
2	Модели представления знаний	8	2-5	8		20	16	44
3	Интеллектуальные системы	8	6-12	14		16	28	58
Итого				24		36	48	108

4.1 Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
8 семестр		24	
Основные положения теории искусственного интеллекта		2	
1	Введение Представление знаний как предмет исследования искусственного интеллекта. Характеристика основных направлений, по которым ведутся исследования в области искусственного интеллекта. Знания как особая форма информации; отличие знаний от данных. Интенционал и экстенционал понятия. Свойства знаний и их классификация. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Классификация моделей представления знаний.	2	
Модели представления знаний		8	
2	Продукционные системы. Конфигурация продукционной системы. Классификация ядер продукции. Коммутативные системы продукции. Обратимые системы продукции. Разложимые системы продукции. Механизм взаимодействия компонентов продукционной системы для прямого и об-	2	

	ратного вывода. Стратегии управления выполнением продукций. Достоинства и недостатки продукционных систем в их практическом использовании.		
3	Представление знаний фреймами Теория фреймов. Структура и типы фреймов. Основные свойства фреймов. Фреймы – примеры и фреймы – прототипы. Присоединенная процедура и демоны. Процедура наследования. Проблема множественного наследования. Способы управления выводом во фреймовых системах. Достоинства и недостатки фреймовых систем в их практическом использовании.	2	
4	Представление знаний семантической сетью 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.		
5	Логическая модель представления знаний Основные понятия логики высказываний и логики предикатов. Типы символов. Логические высказывания и кванторы. Старшинство логических связей. Таблица истинности. Основные аксиомы и правила логического вывода исчисления предикатов. Метод резолюции и использование резолюционного вывода в исчислении предикатов. Достоинства и недостатки логических моделей в их практическом использовании.		
Интеллектуальные системы		14	
6	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). Самообучающиеся системы (индуктивные системы, нейронные сети, системы на прецедентах, информационные хранилища).	2	
7	Экспертные системы История развития, назначение и особенности экспертных систем (ЭС), цели их создания. Классификация ЭС. Обобщенная структура ЭС, назначение основных блоков, режимы функционирования. Статические и динамические ЭС. Анализирующие и синтезирующие ЭС. Детерминированность и неопределенность знаний. Особенности создания оболочек экспертных систем.	2	
8	Технология 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. Выбор инструментальных средств реализации экспертной системы.	2	
9	Работа с неопределенностями Ненадежные знания и выводы. Байесовский подход к построению базы знаний экспертной системы. Пример экспертной системы, основанной на правилах логического вывода.	2	
10	Работа с нечеткими знаниями	2	

	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.		
11	Системы с естественно-языковым интерфейсом Назначение и область применения естественно-языковых систем. Состояние развития современных ЕЯ-систем. Основные классы ЕЯ-систем. Обобщенная схема ЕЯ-системы. Методы реализации ЕЯ-систем. Настройка ЕЯ-системы.	2	
12	Самообучающиеся системы Индуктивные системы. Системы на прецедентах. Информационные хранилища. Модели обучения. Общие методы выдвижения гипотез. Формирование понятий.	2	
Итого часов		24	

4.2. Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
8 семестр		36	10	
Модели представления знаний		20	4	
2	Изучение фреймовой модели представления знаний. Формирование базы знаний с помощью редактора фреймов.	4	2	отчет
3	Анализ и разработка семантических сетей. Разработка алгоритма и реализация программы поиска ответа по семантической сети	4	2	отчет
4	Исследование предметной области. Разработка продукционной системы для конкретной проблемной области.	4		отчет
5	Построение функций принадлежности нечетких переменных в табличном редакторе	4		отчет
6	Реализации систем поддержки принятия решений на базе нечеткой логики с помощью приложения FUZZY к пакету математического моделирования	4		отчет
Интеллектуальные системы		16	6	
7	Программирование экспертной системы на языке CLIPS. Основы программирования на языке CLIPS. Объектно-ориентированные средства CLIPS.	4	2	отчет
8	Байесовские сети доверия. Разработка простейшей байесовской сети доверия с дискретными вершинами.	4	2	отчет
9	Байесовские сети доверия. Основы проектирования диаграмм влияния и методы работы с ними. Разработка простейшей байесовской сети доверия с непрерывными вершинами	4	2	отчет
10	Разработка экспертной системы, основанной на правилах логического вывода с помощью оболочки экспертной системы.	4		отчет
Итого часов		24	10	

4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
8 семестр		Экзамен	48
1	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	2
	История развития искусственного интеллекта	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
2	Знакомство с программными средствами, реализующими продукционный подход	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
3	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	3
4	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Изучение специальных сетевых языков и документации по ЭС, использующим семантические сети в качестве языка представления знаний	проверка конспекта	2
5	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	3
6	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Изучение документации по существующим ЭС и оболочкам ЭС	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
7	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	3
8	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Взаимодействие инженера по знаниям с экспертом. Трудности разработки, проблемы и перспективы ЭС. Состояние разработки инструментальных средств и ЭС	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2
9	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	3
10	Подготовка к выполнению лаб. работы	допуск к выполнению	3
	Экспертные системы и выводы в условиях неопределенности. Подход к построению базы знаний на основе коэффициентов уверенности. Оболочка системы FuzzyCLIPS	Опрос по темам для самостоятельного изучения	4
11	Подготовка к защите лаб. работ	отчет, защита	3
12	Обучение по примерам: типы задач, алгоритмы обучения, спецификация задач обучения по примерам. Обучение распознаванию образов.	Опрос по темам для самостоятельного изучения	2

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.

- Лекция 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 стараться 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 начинаться 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: <ul style="list-style-type: none">- выполнение лабораторных работ в соответствии с графиком,- защита выполненных работ;
5.3	самостоятельная работа студентов: <ul style="list-style-type: none">- 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.

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.

6.1. Формы текущего контроля

Раздел дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
8 семестр				
Модели представления знаний	Знание фреймовой модели представления знаний и умение ее реализовывать	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	2 неделя
	Знание семантических сетей и умение их реализовывать	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	3 неделя
	Знание продукционной модели представления знаний и умение ее реализовывать	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	4 неделя
	Знание основных понятий нечеткой логики и умение строить функции принадлежности	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	5 неделя
	знание подходов к реализации систем поддержки принятия решений и умение их реализовывать	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	6 неделя
Интеллектуальные системы	Знание структуры программы на языке Clips и умение ее разрабатывать	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	7 неделя
	Знание байесовских сетей доверия и умение их строить	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	8 неделя
	Знание подходов к построению диаграмм влияния и умение их строить	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	9 неделя
	Знание байесовского подхода к реализации экспертных систем и умение использовать	Лабораторная работа	Защита лабораторной работы	10 неделя

	оболочку экспертной системы			
<u>Промежуточная аттестация</u>				
Основные положения теории искусственного интеллекта. Модели представления знаний. Интеллектуальные системы.	Знание основных подходов к построению интеллектуальных систем. Умение использовать модели представления знаний при разработке баз знаний интеллектуальных систем Владение методами проектирования интеллектуальных систем	Зачет	Тест	12 неделя

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.	Разработка систем, основанных на знаниях : Учеб. пособие. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 128 с.	2008 печат.	0,8
7.1.1.2	Гаврилова Т.А.	Базы знаний интеллектуальных систем : Учебник / Т.А.Гаврилова, В.Ф.Хорошевский. - СПб. : Питер, 2001. - 384с.	2001 печат.	0,5
7.1.1.3	Гаскаров Д.В.	Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие / Д.В.Гаскаров. - М. : Высш. шк., 2003. - 431с.	2003 печат.	0,6
7.1.2. Дополнительная литература				
7.1.2.1	Литвиненко Ю.В.	Теоретические основы построения систем искусственного интеллекта : учеб. пособие. - Воронеж : ВГТУ, 2003. - 118с.	2003 печат.	0,7
7.1.3 Методические разработки				
7.1.3.1	Ю.В. Литвиненко	Интеллектуальные системы на базе нечеткой логики : Методические указания к лабораторным работам по курсу "Интеллектуальные информационные системы" для студентов специальности 230104 "Системы автоматизированного проектирования" очной формы обучения / Каф. систем автоматизированного проектирования и информационных систем; Сост. Ю. В. Литвиненко. - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 24 с.	2008 печат.	1

7.1.3.2	Ю.В. Литвиненко	Методы экспертного оценивания : Методические указания к лабораторным работам по курсу "Интеллектуальные информационные системы" для студентов специальности 230104 "Системы автоматизированного проектирования" очной формы обучения / Каф. систем автоматизированного проектирования и информационных систем; Сост. Ю. В. Литвиненко . - Воронеж : ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2008. - 19 с.	2008 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

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Карта обеспеченности рекомендуемой литературой

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие	Год издания. Вид издания.	Обеспеченность
1. Основная литература				
ЛП.1	Литвиненко Ю.В.	Разработка систем, основанных на знаниях	2008 печат.	0,8
ЛП.2	Гаврилова Т.А.	Базы знаний интеллектуальных систем	2001 печат.	0,5
ЛП.3	Гаскаров Д.В.	Интеллектуальные информационные системы	2003 печат.	0,6
2. Дополнительная литература				
ЛД.1	Литвиненко Ю.В.	Теоретические основы построения систем искусственного интеллекта	2003 печат.	0,7
3. Методические разработки				
ЛЗ.1	Ю.В. Литвиненко	Методические указания к лабораторной работе «Интеллектуальные системы на базе нечеткой логики»	2008 печат.	1
ЛЗ.2	Ю.В. Литвиненко	Методические указания к лабораторным работам «Методы экспертного оценивания»	2008 печат.	1

Зав. кафедрой _____ / Я.Е. Львович /

Директор НТБ _____ / Т.И. Буковшина /