

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.01 Базы знаний

Учебный план: _____ ФГОС3++b010302-1_24-14.plx

Кафедра: Прикладной математики и информатики

Направление подготовки: _____
(специальность) 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: _____
(специализация) Прикладная математика и информатика

Уровень образования: _____
бакалавриат

Форма обучения: _____
очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	17	34	56,75	0,25	3	Зачет
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	
Итого	УП	17	34	56,75	0,25	3	
	РПД	17	34	56,75	0,25	3	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9

Составитель (и):

старший преподаватель

Кушнеров А.И.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ремизова И.В.

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у студентов устойчивых представлений о современных интеллектуальных технологиях, базах данных и знаний.

1.2 Задачи дисциплины:

1. ознакомить с методиками построения информационных систем по управлению знаниями;
2. сформировать умения работать на языке пролог;
3. освоить специализированные аппаратные и программные средства, ориентированные на построение и работу с базами знаний.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Базы данных

Языки и методы программирования

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-1: Способен анализировать требования к программному обеспечению
Знать: основные понятия экспертных систем; методологии и технологии проектирования и использования баз знаний.
Уметь: проводить анализ исполнения требований к программному обеспечению; реализовывать на практике способы получения вывода, и объяснения принятого решения.
Владеть: анализом возможностей реализации требований к программному обеспечению; навыками создания экспертных систем для решения прикладных задач.

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Основы баз знаний	5				О
Тема 1. Интеллектуальные искусственные системы. Основные понятия и определения. История развития и подходы к созданию систем искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта. Краткий обзор прикладных интеллектуальных информационных систем.		1		3	
Тема 2. Представление знаний. Данные и знания. Классификация знаний. Модели представления знаний. Представление знаний продукциями. Вывод в продукционных системах. Системы активизации продукций. Достоинства и недостатки продукционной модели знаний.		1		3	О
Раздел 2. Методы поиска решений					
Тема 3. Графы и семантические сети. Представление знаний семантическими сетями. Классификация семантических сетей. Достоинства и недостатки семантических сетей. Концептуальные графы. Фреймы. Эвристические алгоритмы.		2	4	6	
Тема 4. Логика высказываний. Логические модели. Традиционная логика. Основы логики высказываний. Синтаксис и семантика логики высказываний. Исчисление высказываний. Основы логики предикатов первого порядка. Синтаксис и семантика логики предикатов первого порядка. Исчисление предикатов. Достоинства и недостатки логики предикатов первого порядка.	5	2		6	О
Тема 5. Логическое программирование на прологе. Классификация языков программирования. Основные вехи развития языка Пролог. Основные понятия Пролога. Краткие сведения об операциях и встроенных предикатах SWI-Prolog. Процедура вывода в Прологе. Рекурсия. Управление процессом вывода. Способы организации циклов. Списки.		2	8	6	

Раздел 3. Управление знаниями и обучение информационных систем				
Тема 6. Онтологии и семантическая паутина Области применения. Языки описания онтологий URI (IRI). RDF, RDFS и OWL. Прикладное программное обеспечение Protege для разработки баз знаний.		2	6	6
Тема 7. Нечеткие знания и методы их обработки. Основные положения. Виды нечеткости знаний. Способы устранения и/или учета нечеткости знаний. Учет недетерминированности вывода. Устранение многозначности. Учет неточности и ненадежности знаний и выводов. Учет неполноты знаний и немонотонная логика.		2	4	6
Тема 8. Эволюционные вычисления. Основные сведения об эволюционных вычислениях. Генетические алгоритмы. Основные понятия. Основные отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений. Последовательность работы генетического алгоритма.		2	4	6
Тема 9. Искусственные нейронные сети. Распознавание образов. Краткий исторический обзор. Биологический нейрон. Математическая модель нейрона. Классификация искусственных нейронных сетей. Процедура построения искусственных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Пример построения искусственной нейронной сети. Применение искусственных нейронных сетей для решения задач.		2	4	8
Тема 10. Экспертные системы. Инженерия знаний. Основные сведения об экспертных системах. Организация процесса решения задачи. Жизненный цикл экспертных систем. Извлечение знаний. Структурирование знаний. Формализация знаний.		1	4	6,75
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		17	34	56,75
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)		0,25		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		51,25		56,75

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ПК-1	1. Излагает основные понятия экспертных систем, методы и технологии проектирования и использования баз знаний. 2. Демонстрирует анализ исполнения требований к программному обеспечению и реализует на практике способы получения вывода и объяснения принятого решения. 3. Использует теоретические знания по экспертным системам и базам знаний для решения практических задач.

5.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы, способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	
Не зачтено	Обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.	

5.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

5.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Искусственный интеллект. Основные понятия.
2	Нейрокибернетический подход к искусственному интеллекту.
3	Логический подход к искусственному интеллекту.
4	Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
5	Данные и знания. Свойства знаний. Отличия знаний от данных.
6	Классификация знаний.
7	Модели представления знаний.
8	Продукционная модель представления знаний.
9	Вывод в продукционных системах.
10	Управление системой продукций.
11	Семантические сети.
12	Концептуальные графы.
13	Фреймы.
14	Традиционная логика. Суждения.
15	Логика высказываний. Правила дедуктивного вывода.
16	Синтаксис и семантика логики высказываний.
17	Логика предикатов первого порядка. Синтаксис и семантика.
18	Основные понятия Пролога.
19	Процедура вывода в Прологе.

20	Рекурсия в Прологе.
21	Работа со списками в Прологе.
22	Онтологии. Языки описания онтологий в семантической паутине (WWW).
23	Унифицированный идентификатор ресурса (URI) и интернационализированный идентификатор ресурса (IRI).
24	Онтологические языки RDF, RDFS и OWL.
25	Методы решения оптимизационных задач. Классическая теория оптимизации.
26	Виды нечеткости знаний. Краткая характеристика.
27	Учет недетерминированности вывода. Методы перебора с возвратами и частичного перебора.
28	Учет недетерминированности вывода. Алгоритм A*.
29	Учет ненадежности знаний и выводов. Коэффициенты уверенности.
30	Учет ненадежности знаний и выводов. Вероятностный подход на основе теоремы Байеса.
31	Учет ненадежности знаний и выводов. Нечеткие множества и нечеткая логика.
32	Учет неполноты знаний и немонотонная логика.
33	Эволюционные вычисления. Основные понятия и парадигмы.
34	Генетические алгоритмы. Основные понятия.
35	Общая схема работы генетического алгоритма.
36	Генетические алгоритмы. Отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений.
37	Распознавание образов. Основные типы задач распознавания образов.
38	Биологический нейрон и его математическая модель.
39	Общая структура искусственной нейронной сети. Классификация искусственных нейронных сетей.
40	Способы обучения искусственных нейронных сетей.
41	Правила коррекции весовых коэффициентов искусственных нейронных сетей.
42	Процедура построения и использования искусственной нейронной сети.
43	Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки искусственной нейронной сети с прямыми связями.
44	Инженерия знаний и экспертные системы. Основные понятия.
45	Сферы применения экспертных систем (типы задач).
46	Общая структура экспертной системы.
47	Организация процесса решения задачи в экспертных системах.
48	Жизненный цикл экспертной системы.
49	Методы извлечения знаний.
50	Структурирование и формализация знаний.
51	Искусственный интеллект. Основные понятия.
52	Нейрокибернетический подход к искусственному интеллекту.
53	Логический подход к искусственному интеллекту.
54	Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
55	Данные и знания. Свойства знаний. Отличия знаний от данных.
56	Классификация знаний.
57	Модели представления знаний.
58	Продукционная модель представления знаний.
59	Вывод в продукционных системах.
60	Управление системой produkcji.
61	Семантические сети.
62	Концептуальные графы.
63	Фреймы.
64	Традиционная логика. Суждения.
65	Логика высказываний. Правила дедуктивного вывода.
66	Синтаксис и семантика логики высказываний.
67	Логика предикатов первого порядка. Синтаксис и семантика.
68	Основные понятия Пролога.
69	Процедура вывода в Прологе.
70	Рекурсия в Прологе.
71	Работа со списками в Прологе.
72	Онтологии. Языки описания онтологий в семантической паутине (WWW).

73	Унифицированный идентификатор ресурса (URI) и интернационализированный идентификатор ресурса (IRI).
74	Онтологические языки RDF, RDFS и OWL.
75	Методы решения оптимизационных задач. Классическая теория оптимизации.
76	Виды нечеткости знаний. Краткая характеристика.
77	Учет недетерминированности вывода. Методы перебора с возвратами и частичного перебора.
78	Учет недетерминированности вывода. Алгоритм A^* .
79	Учет ненадежности знаний и выводов. Коэффициенты уверенности.
80	Учет ненадежности знаний и выводов. Вероятностный подход на основе теоремы Байеса.
81	Учет ненадежности знаний и выводов. Нечеткие множества и нечеткая логика.
82	Учет неполноты знаний и немонотонная логика.
83	Эволюционные вычисления. Основные понятия и парадигмы.
84	Генетические алгоритмы. Основные понятия.
85	Общая схема работы генетического алгоритма.
86	Генетические алгоритмы. Отличия генетических алгоритмов от традиционных методов поиска решений.
87	Распознавание образов. Основные типы задач распознавания образов.
88	Биологический нейрон и его математическая модель.
89	Общая структура искусственной нейронной сети. Классификация искусственных нейронных сетей.
90	Способы обучения искусственных нейронных сетей.
91	Правила коррекции весовых коэффициентов искусственных нейронных сетей.
92	Процедура построения и использования искусственной нейронной сети.
93	Алгоритм обучения с обратным распространением ошибки искусственной нейронной сети с прямыми связями.
94	Инженерия знаний и экспертные системы. Основные понятия.
95	Сферы применения экспертных систем (типы задач).
96	Общая структура экспертной системы.
97	Организация процесса решения задачи в экспертных системах.
98	Жизненный цикл экспертной системы.
99	Методы извлечения знаний.
100	Структурирование и формализация знаний.

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено.

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Задание №1. Определите, коэффициенты важности для четырех критериев методом парных сравнений при последовательном увеличении важности $V_1 > V_2 > V_3 > V_4$.

Задание №2. Разработать программу на языке пролог расчета функции с использованием рекурсивных правил, отвечающую следующим требованиям:

Программа должна запрашивать у пользователя:

N – количество членов ряда, учитываемых при расчете приближенного значения функции;

X – значение переменной (если в формуле есть X).

Задание №3. Разработать программу на языке пролог с использованием списков, отвечающую следующим требованиям:

По индивидуальному заданию добавить в программу правила для решения задачи.

Даны два списка целых чисел $A_1, A_2, \dots, A_n$ и $B_1, B_2, \dots, B_n$. Объединить эти списки в один, исключить все повторения чисел и упорядочить их по возрастанию.

5.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

5.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

- Возможность пользоваться справочными таблицами, калькулятором;
- Время на подготовку ответа по билету 15 минут;
- Зачет проводится в компьютерном классе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Рожков Н. Н.	Экспертные системы	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2019375
Шрайнер, П. А.	Основы программирования на языке Пролог	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbooks.hop.ru/89458.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Гутман, Г. Н., Саушкин, М. Н.	Язык программирования SWI-Prolog	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2020	http://www.iprbookshop.ru/105099.html
Пятаева, А. В., Раевич, К. В.	Интеллектуальные системы и технологии	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84358.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
2. Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru/>
3. Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. URL: <http://www.consultant.ru/>
4. Электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. URL: <https://elibrary.ru/>
5. Единая база данных, содержащая аннотации и информацию рецензируемой научной литературы [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scopus.com/>
6. Полнотекстовая база данных литературы [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sciencedirect.com/>
7. Международная база научных журналов [Электронный ресурс]. URL: <https://link.springer.com/>
8. Национальный Открытый университет ИНТУИТ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.intuit.ru/>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6
10. Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций», «Информика» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.informika.ru/>
11. Сервер Информационных Технологий [Электронный ресурс]. URL: <http://citforum.ru/>
12. Российская Ассоциация искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: <http://raai.org/>
13. AIportal: портал искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: <http://www.aiportal.ru/>
14. Российский НИИ искусственного интеллекта [Электронный ресурс]. URL: <http://www.artint.ru/>
15. Онлайн компилятор программ на языке swish prolog [Электронный ресурс]. https://swish.swi-prolog.org/example/expert_system.pl

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8

MicrosoftOfficeProfessional 2013

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска