

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.О.36 Интеллектуальные технологии

Учебный план: ФГОС3++b010302-3 26-14.plx

Кафедра: 16 Прикладной математики и информатики

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
(специальность)

Профиль подготовки: Прикладная математика и информатика
(специализация)

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				
6	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):

преподаватель

Новикова М.А.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой прикладной математики и информатики

Ремизова И.В.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Ремизова И.В.

Методический отдел:

Фахретдинова А. Р.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: формирование у студентов устойчивых представлений о современных интеллектуальных технологиях, применяемых в современных вычислительных системах.

1.2 Задачи дисциплины:

1) практическое освоение современных интеллектуальных технологий и их применение в практических задачах специалиста по прикладной математике и информатике;

2) формирование умений работать с задачами кластерного анализа, классов и факторов, графическим отображением результатов кластерного анализа в форме семантических сетей.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Знать: принципы, методы и средства решения задач профессиональной деятельности с использованием интеллектуальных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
Уметь: решать задачи профессиональной деятельности с использованием интеллектуальных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
Владеть: навыками использования интеллектуальных технологий с учетом основных требований информационной безопасности при решении задач профессиональной деятельности.

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. Основные понятия и определения интеллектуальных систем	6				О
Тема 1. История искусственного интеллекта. Эволюции механизмов, машин и систем, созданных человеком. Современное состояние и основные направления исследований в области ИИ: представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях; разработка интеллектуальных интерфейсов - системы понимания естественного языка, машинный перевод, зрительное восприятие реального мира, машинное зрение; распознавание образов; новые архитектуры компьютеров; интеллектуальные роботы, зрительные системы интеллектуальных роботов; специальное программное обеспечение; обучение и самообучение в интеллектуальных системах; эволюционное моделирование; многоагентные системы; системы управления знаниями. Высказывания ученых и исследователей ИИ об интеллекте.		1	2	2	
Тема 2. Понятие данных, знаний, информации. Характеристика явного и неявного, предметного (фактуального) и проблемного (операционного) видов знаний. Роль информационной системы в преобразовании данных в информацию на основе знаний. Системы классификаторов ситуаций (понятий). Структура системы, способной решать интеллектуальные задачи.		1	2	2	
Тема 3. Интеллектуальная обратная связь и интеллектуальный интерфейс: признаки интеллектуальности систем с обратной связью. Коммуникативные способности взаимодействия с пользователем, решение сложных задач, самообучение, эволюция, использование различных источников знаний. Классификация интеллектуальных информационных систем. Системы с интеллектуальным интерфейсом. Характеристика систем с интеллектуальным интерфейсом: интеллектуальных баз данных, систем с естественно-языковым интерфейсом, интеллектуальных гипермедийных систем, систем когнитивной графики, виртуальной реальности.		3	6	4	

Тема 4. Классификация методов решения задач. Методы решения задач в системах, основанных на знаниях: методы поиска в одном пространстве (в пространстве состояний, методом редукции, эвристический поиск, методом "генерация-проверка"), в иерархических пространствах, при неполных и неточных данных, с использованием нескольких моделей. Методы формирования планов решения задач: дедуктивный вывод, с использованием интегрированной модели, на основе обучения.		2	4	18,5	
Тема 5. Многоагентные (мультиагентные) интеллектуальные системы, технология нечетко-логических систем. Понятие агента и мультиагентной системы. Организация мультиагентной системы. Свойства интеллектуального агента. Характерные признаки мультиагентной интеллектуальной системы. Особенности мультиагентных систем. Области и перспективы применения мультиагентных систем. Нечеткие продукционные системы: основные понятия (нечеткое число, лингвистическая переменная, нечеткое множество, нечеткая логика). Правила нечеткой логики. Средства программирования нечетко-логических систем.		3	4	7,25	
Раздел 2. Современные интеллектуальные системы					
Тема 6. Экспертные системы: системы, основанные на знаниях (СОЗ) – экспертные системы. Особенности решения сложных слабо формализуемых задач в условиях неопределенности и динамичности среды. Архитектура СОЗ. Экспертные системы. Основные компоненты продукционных систем. Базы знаний. Механизм логического вывода: стратегии решений, организации поиска, метод ключевых состояний и ключевых операторов, метод анализа средств и целей. Механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Классификация СОЗ (экспертных систем). Реализация экспертных систем в предметной области: особенности аналитических экспертных систем; экспертная система анализа финансового анализа предприятия; экспертная система анализа эффективности финансово-хозяйственной деятельности. Экспертные системы инвестиционного проектирования. Динамические экспертные системы в управлении бизнес-процессами.		3	6	6	О
Тема 7. Основные понятия автоматизированных систем научных исследований (АСНИ). алгоритм автоматического формирования новых решений. Решение задачи планирования. Пример автоматического построения планов решения задач.		2	4	4	

Тема 8. Самообучающиеся системы. Извлечение знаний из данных, обучающие выборки «с учителем», «без учителя». Индуктивный вывод деревьев решения. Нейронные сети, алгоритмы построения решающих функций. Модели нейронов и методы их обучения. Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа. Проблемы практического использования искусственных нейронных сетей. Радиальные нейронные сети. Специализированные структуры нейронных сетей. Рекуррентные сети как ассоциативные запоминающие среды. Рекуррентные сети на базе персептрона. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции. Самоорганизующиеся сети корреляционного типа. Математические основы нечетких систем. Нечеткие нейронные сети. Системы, основанные на прецедентах. Извлечение знаний из текстов.		2	6	13	
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 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

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

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-4	1. Правильно выбирает принципы, методы и средства работы с системами искусственного интеллекта; 2. Имеет представление о технологии решения задач с использованием интеллектуальных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; 3. Демонстрирует навыки использования интеллектуальных технологий для создания автоматизированных систем поддержки принятия решений

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Обучающийся твердо 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 знает материал не в полном объеме, или же вообще его не знает. Изложение материала страдает от неграмотности и от объяснения мелких деталей вопроса, не показывая ответ по существу. Обучающийся	

	допускает существенные неточности в ответе на вопросы, не способен правильно применить основные методы и инструменты при решении практических задач, абсолютно не владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	
--	---	--

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

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 6	
1	Представление знаний и разработка систем, основанных на знаниях.
2	Интеллектуальные интерфейсы: системы понимания естественного языка, машинный перевод, зрительное восприятие реального мира, машинное зрение.
3	Интеллектуальные роботы. Зрительные системы интеллектуальных роботов.
4	Понятие данных, знаний, информации.
5	Характеристика явного и неявного, предметного (фактуального) и проблемного (операционного) видов знаний.
6	Системы классификаторов ситуаций (понятий).
7	Структура системы, способной решать интеллектуальные задачи.
8	Коммуникативные способности взаимодействия с пользователем.
9	Самообучение, эволюция в интеллектуальных системах.
10	Классификация интеллектуальных информационных систем.
11	Системы с интеллектуальным интерфейсом. Характеристика систем с интеллектуальным интерфейсом: интеллектуальных баз данных, систем с естественно-языковым интерфейсом, интеллектуальных гипермедиальных систем, систем когнитивной графики, виртуальной реальности.
12	Методы поиска в одном пространстве (в пространстве состояний, методом редукции, эвристический поиск, методом "генерация-проверка").
13	Методы поиска в иерархических пространствах.
14	Методы поиска при неполных и неточных данных.
15	Методы поиска с использованием нескольких моделей.
16	Методы формирования планов решения задач: дедуктивный вывод, с использованием интегрированной модели, на основе обучения.
17	Понятие агента и мультиагентной системы. Организация мультиагентной системы. Свойства интеллектуального агента. Характерные признаки мультиагентной интеллектуальной системы.
18	Понятия нечеткое число, лингвистическая переменная, нечеткое множество, нечеткая логика.
19	Правила нечеткой логики.
20	Средства программирования нечетко-логических систем.
21	Экспертные системы.
22	Основные компоненты продукционных систем.
23	Базы знаний.
24	Механизм логического вывода: стратегии решений, организации поиска, метод ключевых состояний и ключевых операторов, метод анализа средств и целей.
25	Классификация систем, основанных на знаниях (экспертных систем).
26	Механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.
27	Понятия автоматизированных систем научных исследований (АСНИ).
28	Алгоритм автоматического формирования новых решений.
29	Извлечение знаний из данных, обучающие выборки «с учителем», «без учителя».
30	Нейронные сети, алгоритмы построения решающих функций
31	Модели нейронов и методы их обучения.
32	Однонаправленные многослойные сети сигмоидального типа.
33	Радиальные нейронные сети.
34	Рекуррентные сети на базе персептрона.
35	Сети с самоорганизацией на основе конкуренции.
36	Самоорганизующиеся сети корреляционного типа.
37	Системы, основанные на прецедентах.

6.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Ресторан» (посещение ресторана).
2. Построить сетевую модель представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).
3. Построить фреймовую модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов)
4. Просчитать одну итерацию цикла обучения методом обратного распространения ошибки многослойной бинарной неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 слоёв, причем в первом слое находится 2 нейрона и используется сигмоидальная функция активации ($k=0,9$), а во втором – 1, линейная ($l=0,7$) функция.
5. Просчитать одну итерацию цикла обучения по Δ -правилу однослойной бинарной неоднородной нейронной сети, состоящей из 2 нейронов и имеющей функции активации: пороговую ($T=0,8$) и сигмоидальную ($k=1$).
6. Описать функционирование одной эпохи генетического алгоритма на примере произвольной задачи (не менее пяти признаков закодировать случайным образом, начальная популяция содержит не менее 10 особей).
7. Построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи определения временных затрат для решения студентом задач данного пособия (учитывать успеваемость студента и количество решаемых вариантов), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).
8. Дано 3 нечетких множества A, B, C (заданы их функции принадлежности). Построить функцию принадлежности нечеткого множества $D = A \cup B \cap C$ и определить степень принадлежности одного элемента множеству D, используя метод ограничений.
9. Построить нечеткую базу знаний (использовать не менее 3 лингвистических переменных) для задачи выбора складского помещения (учитывать площадь склада, количество и размеры продукции, удаленность от места производства и точек реализации, свойства продукции и характеристики помещений и т.д.), проверить ее на полноту и произвести нечеткий вывод для конкретных значений (выбрать случайным образом).
10. Описать функционирование одной эпохи генетического алгоритма на примере произвольной задачи (не менее пяти признаков закодировать случайным образом, начальная популяция содержит не менее 12 особей). Использовать следующие параметры генетического алгоритма: фитнес-функция – сумма всех бит, умноженная на минимум суммы всех бит среди особей популяции; метод отбора – отбор усечением; оператор скрещивания – равномерный кроссовер; оператор мутации – одноточечная мутация.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 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»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

+

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Зачёт проводится в устной форме.

Время приёма для одного обучающегося - 15 минут.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
А. В. Бахтин, И. В. Ремизова	Интеллектуальные системы управления технологическими процессами: учебное пособие. — 2-е изд., стереотип.	-во науки и высшего образования РФ, С.-Петербург. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.— Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	http://nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/1711512542.pdf

Гриф, М. Г.	Интеллектуальные системы и технологии	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2021	https://www.iprbooks.hop.ru/126556.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Игнатьев, А. А., Казинский, А. А., Игнатьев, С. А.	Интеллектуальные системы и технологии в машино- и приборостроении	Саратов: Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2022	https://www.iprbooks.hop.ru/124348.html
А. Н. Маслобоев	Языки и методы программирования. Основы программирования на языке Python: учеб. пособие	М-во науки и высшего образования РФ, С.-Петерб. гос. ун-т пром. технологий и дизайна, Высш. шк. технологии и энергетики.— Санкт-Петербург: ВШТЭ СПбГУПТД	2024	http://nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiif/1708594569.pdf

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс]. URL: <http://nizrp.narod.ru>
 Электронно-библиотечная система «Айбукс» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ibooks.ru/>
 Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/catalog/>

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

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

Приложение

рабочей программы дисциплины Интеллектуальные технологии

по направлению подготовки Прикладная математика и информатика
наименование ОП (профиля): Прикладная математика и информатика

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)
Семестр 6	
1	Составить с помощью среды TurboProlog программу, вычисляющую результаты четырех основных арифметических действий
2	Составить программу, реализующую оконный интерфейс в языке TurboProlog
3	Составить базу данных на языке TurboProlog, описывающую продажу автомобилей
4	С помощью языка TurboProlog вычислить факториал $F=n!$
5	С помощью языка TurboProlog осуществить вычисление чисел Фибоначчи: $F_1=1, F_2=2, F_n=F_{n-1}+F_{n-2}$.
6	С помощью языка TurboProlog организовать поэлементный ввод списка
7	С помощью языка TurboProlog вычислить длину строки
8	Имеется база данных – список имён. Составить программу, которая будет проводить пополнение БД.
9	Составить программу, вычисляющую значение функции $f(x,y)=3*y * a(x) + \sin(x*y)* b(y)$, где $a(x)=\sqrt{ x }$, $b(y)=\cos(y) + 2$. Вывести промежуточные значения $a(x)$, $b(y)$ и результат $f(x,y)$. Использовать два способа – вычисление в одном предикате и выделение нахождения $a(x)$ и $b(y)$, в отдельные предикаты.
10	Составить программу для решения квадратного уравнения $ax^2+bx+c=0$