

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.35 Интеллектуальные технологии

Учебный план: ФГОС3++b010302-3_24-14.plx

Кафедра: 16 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				
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):

Кандидат технических наук, доцент

Антонюк П.Е.

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, 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:

Офисные технологии

Компьютерные системы и сети

Функциональный анализ

Алгебра и геометрия

Математический анализ

Информационные технологии

Информатика

Информационно-поисковые системы

Web-страницы

Компьютерная графика

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. 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. Кибернетический подход к эволюции. Развитие кибернетических систем от простейших до появления механизма управления ассоциированием. Механизмы обучения на основе ослабления или усиления (взвешивания) связей между понятиями. Понятийное представление реального мира. Системы классификаторов ситуаций (понятий). Структура системы, способной решать интеллектуальные задачи.		2	4	4	
Тема 2. 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 3. 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.		2	4	7,25	
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	
Раздел 2. Современные интеллектуальные системы					
Тема 5. Основные понятия автоматизированных систем научных исследований (АСНИ). алгоритм автоматического формирования новых решений. Решение задачи планирования. Пример автоматического построения планов решения задач.		3	6	6	О,К

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	4	4	
Тема 7. 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. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

5.1 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

5.2 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.	

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 6	
1	Системы виртуальной реальности и критерии реальности. Эффекты присутствия, деперсонализации и модификация сознания пользователя
2	Проблема распознавания образов
3	Классификация методов распознавания образов
4	Многообразие задач принятия решений
5	Выбор в условиях неопределенности
6	Базовые понятия экспертных систем.
7	Основные положения информационно-функциональной теории развития техники
8	Информационная теория стоимости
9	Интеллектуализация – генеральное направление и развития информационных технологий
10	Данные, информация, знания. Системно-когнитивный анализ как развитие концепции смысла Шенка-Абельсона
11	Понятие: "Система искусственного интеллекта", место СИИ в классификации информационных систем
12	Определение и классификация систем искусственного интеллекта, цели и пути их создания
13	Информационная модель деятельности специалиста и место систем искусственного интеллекта в этой деятельности
14	Жизненный цикл системы искусственного интеллекта и критерии перехода между этапами этого цикла
15	Когнитивная концепция и синтез когнитивного конфигуратора
16	СК-анализ, как системный анализ, структурированный до уровня базовых когнитивных операций
17	Теоретические основы системной теории информации
18	Семантическая информационная модель СК-анализа
19	Взаимосвязь математической модели СК-анализа с другими моделями
20	Принципы формализации предметной области и подготовки эмпирических данных
21	Иерархическая структура данных и последовательность численных расчетов в СК-анализе, детальные алгоритмы СК-анализа
22	Интеллектуальные интерфейсы. Использование биометрической информации о пользователе в управлении системами
23	Системы с биологической обратной связью

24	Системы с семантическим резонансом. Компьютерные (Y-технологии и интеллектуальный подсознательный интерфейс
----	---

5.3.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

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.

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

Зачёт проводится в устной форме.

Время приёма для одного обучающегося - 15 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Исаев, С. В., Исаева, О. С.	Интеллектуальные системы	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2017	http://www.iprbookshop.ru/84365.html
Пятаева, А. В., Раевич, К. В.	Интеллектуальные системы и технологии	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84358.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				

Немтинов, В. А., Карпушкин, С. В., Мокрозуб, В. Г., Малыгин, Е. Н., Егоров, С. Я., Борисенко, А. Б., Фролова, Т. А., Немтинова, Ю. В.	Интеллектуальные системы проектирования и управления техническими объектами в 4-х частях. Ч.2	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/85927.html
А.В. Бахтин, И.В. Ремизова	Элементы искусственного интеллекта в системах управления [Текст]: учебное пособие	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafinfizmtex/7.pdf

6.2 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/>

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
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

5.2.3 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 $ax^2+bx+c=0$