

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 30 » 06 2020 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.07

Когнитивные информационные технологии и системы

Учебный план: ФГОС 3++_2020-2021_09.04.03_ИИТА_ОО_ПИЭ_2-1-47.plx

Кафедра: **36** Информационных технологий

Направление подготовки:
(специальность) 09.04.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки: Прикладная информатика в экономике
(специализация)

Уровень образования: магистратура

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоём- кость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	17	34	92,75	0,25	4	Зачет
	РПД	17	34	92,75	0,25	4	
Итого	УП	17	34	92,75	0,25	4	
	РПД	17	34	92,75	0,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 г. № 916

Составитель (и):

доктор технических наук, профессор

Пименов Виктор Игоревич

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой информационных технологий

Пименов Виктор Игоревич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Пименов Виктор Игоревич

Методический отдел: Макаренко С.В.

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области применения методов когнитивного бизнес-анализа при поддержке принятия решений.

1.2 Задачи дисциплины:

- дать представление о проблемах и тенденциях развития систем управления знаниями в современном информационном обществе, технологиях автоматизации мыслительных процессов, видах систем поддержки принятия решений;
- раскрыть методы извлечения знаний и модели представления знаний, техническое и программное обеспечение для решения задач управления знаниями в организации;
- проводить анализ области использования искусственных нейронных сетей;
- выполнять формализацию предметной области на основе генетического алгоритма;
- проводить обучение и тестировать модель интеллектуальной системы с помощью методов квалиметрии;
- использовать пакеты прикладных программ для реализации базы знаний и проектирования

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Интеллектуальный анализ данных

Математические методы и модели поддержки принятия решений

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКп-5 : Способен использовать и развивать методы бизнес-аналитики и инструментарий в области проектирования и управления экономическими информационными системами

Знать: проблемы и тенденции развития систем управления знаниями в современном информационном обществе; методы и модели когнитивного бизнес-анализа при поддержке принятия решений; основные модели представления знаний, виды систем поддержки принятия решений; техническое и программное обеспечение для решения задач управления знаниями в организации.

Уметь: разрабатывать концептуальную модель прикладной области; формулировать и решать задачи проектирования интеллектуальных систем; проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач; выбирать инструментальные средства и технологии проектирования ИС.

Владеть: опытом работы с основными методами и инструментальными средствами в области управления знаниями; навыками работы с основными инструментальными средствами проектирования интеллектуальных систем.

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Технологии автоматизации мыслительных процессов	3					О
Тема 1. Моделирование мыслительных процессов. Системы распознавания речи и изображений. Обработка естественного языка, информационный поиск, машинный перевод. Компьютерное зрение. Биометрическая аутентификация. Символьное моделирование рассуждений. Практические занятия: Разработка интеллект-карты.		2	6	16,75		
Тема 2. Представление и использование знаний. Технологии извлечения знаний. Модели представления знаний. Экспертные систем и базы знаний.		2		8	ИЛ	
Тема 3. Искусственные нейронные системы (ИНС). Сущность и назначение искусственных нейронных сетей (ИНС). Понятие биологического нейрона и базового процессорного элемента (БПЭ). Одно- и многослойные сети. Базовое математическое описание БПЭ и ИНС. Области использования искусственных нейронных сетей. Специфика сетей Хопфилда. Методы обучения искусственных нейронных сетей. Практические занятия: Построение нейросетевой модели прогнозирования.		4	4	16		
Раздел 2. Моделирование искусственного интеллекта						
Тема 4. Генетические алгоритмы. Агентный подход. Мультиагентные системы (МАС). Определение и свойства агента. Отличие МАС от производственной системы. Процедура взаимодействия агентов. Архитектура системы поиска информации в Интернет. Практические занятия: Поиск эффективного решения с помощью генетического алгоритма.		2	8	16		
Тема 5. Аналитические модели и реализация информационной модели мыслительных процессов Структуризация данных и методы проектирования баз знаний. Релевантные модели, индексация и поиск информации в глобальной информационной сети. Универсальные программные средства представления и моделирования интеллектуальных систем.	3		16			

Тема 6. Моделирование интеллектуальных систем. Основные инструменты моделирования и разработки интеллектуальных систем. Применение открытых программных библиотек для машинного обучения. Модели баз знаний и особенности их реализации. Процессы обучения и тестирования моделей. Методология оценки качества моделей, квалиметрия. Практические занятия: Разработка однослойной нейронной сети для задач поддержки принятия решений. Особенности реализации алгоритмов многослойных нейронных сетей. Реализация экспертной системы на основе глубокого обучения нейронной сети	4	16	20	АС	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	34	92,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)	0,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине	51,25		92,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПКп-5	Формулирует методы извлечения знаний и модели представления знаний; перечисляет технологии автоматизации мыслительных процессов. Выполняет структуризацию данных и проектирует базу знаний с применением информационных технологий. Применяет инструментальные средства для реализации алгоритмов многослойных нейронных сетей и моделей когнитивного бизнес-анализа при поддержке принятия решений.	Вопросы для устного собеседования. Практическое индивидуальное задание. Решение типовой задачи.

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
Зачтено	Своевременное выполнение практических заданий и представление отчетов по результатам практических заданий, несущественные ошибки в ответе на вопросы к зачету.	Не предусмотрена
Не зачтено	Не выполнена часть практических заданий, не представлены отчеты по результатам практических заданий, допущены существенные ошибки в ответе на вопросы к зачету.	Не предусмотрена

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Методология оценки качества моделей, квалиметрия.

2	Процессы обучения и тестирования моделей.
3	Модели баз знаний и особенности их реализации.
4	Применение открытых программных библиотек для машинного обучения.
5	Моделирование интеллектуальных систем. Основные инструменты моделирования и разработки интеллектуальных систем.
6	Архитектура системы поиска информации в Интернет.
7	Процедура взаимодействия агентов.
8	Отличие мультиагентной системы от продукционной системы.
9	Агентный подход. Мультиагентные системы. Определение и свойства агента.
10	Генетические алгоритмы.
11	Методы обучения искусственных нейронных сетей.
12	Специфика сетей Хопфилда.
13	Области использования искусственных нейронных сетей.
14	Одно- и многослойные сети. Базовое математическое описание процессорного элемента и Искусственной нейронной системы.
15	Искусственные нейронные системы. Сущность и назначение искусственных нейронных сетей. Понятие биологического нейрона и базового процессорного элемента.
16	Интеллектуальные базы данных.
17	Базы знаний.
18	Экспертные системы.
19	Модели представления знаний.
20	Технологии извлечения знаний.
21	Представление и использование знаний.
22	Символьное моделирование рассуждений.
23	Биометрическая аутентификация.
24	Компьютерное зрение.
25	Обработка естественного языка, информационный поиск, машинный перевод.
26	Моделирование мыслительных процессов. Системы распознавания речи и изображений.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Типовые практико-ориентированные задания находятся в Приложении к данной РГД.

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 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»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течение семестра выполняются контрольные работы.

Время на подготовку ответа составляет 20 минут.

Время на выполнение практического задания с применением вычислительной техники составляет 20 минут.

При проведении зачета не разрешается пользоваться учебными материалами.

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				

Перфильев Д. А., Раевич К. В., Пятаева А. В.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений	Красноярск: Сибирский федеральный университет	2018	http://www.iprbookshop.ru/84359.html
Горожанина Е. И.	Нейронные сети	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2017	http://www.iprbookshop.ru/75391.html
Пименов В. И., Пименов И. В.	Информационный менеджмент	СПб.: СПбГУПТД	2019	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201911
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Уэс Маккинли, Слинкин А. А.	Python и анализ данных	Саратов: Профобразование	2017	http://www.iprbookshop.ru/64058.html
Пименов В. И., Пименов И. В.	Интеллектуальный анализ данных	СПб.: СПбГУПТД	2017	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=201748
Лучко О. Н., Маренко В. А.	Когнитивное моделирование как инструмент поддержки принятия решений	Омск, Новосибирск: Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет, Сибирское отделение РАН	2014	http://www.iprbookshop.ru/32787.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gks.ru>.

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru>.

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru>.

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Mathcad Education – University Edition Term

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

Microsoft Windows Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

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 “Когнитивные информационные технологии и системы”

по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика

наименование ОП (профиля): Прикладная информатика в экономике

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания

№ п/п	Условия типовых практико-ориентированных заданий																													
Семестр 3																														
1	<p>На основе данных, описывающих цены на недвижимость: жилую площадь, этаж, наличие балкона, количество санузлов, наличие телефона, площадь кухни, материал стен, состояние, остальная площадь, район и пр. обучить нейронную сети в аналитической среде Deductor. Описать архитектуру и метод обучения нейронной сети. Оценить адекватность и точность построенной нейросетевой модели прогнозирования.</p>																													
2	<p>Загрузить обучающий набор данных <i>Продажи.txt</i>. Выполнить кластеризацию данных с помощью самоорганизующихся карт в аналитической среде Deductor. Использовать автоматический выбор числа кластеров в обучающей выборке.</p> <p>С помощью карт Кохонена произвести оценку результатов кластеризации. Сделать вывод о том, какие из признаков вносят наибольший вклад в кластеризацию.</p> <p>Произвести содержательную интерпретацию кластеров.</p> <p>На основе значений выходного признака подсчитать, сколько объектов того или иного класса попало в данный кластер. Результаты свести в таблицу.</p> <p style="text-align: center;">Таблица. Число попаданий объектов различного класса в кластеры</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Номер кластера</th> <th colspan="4" style="text-align: center;">Значения выходного признака (номер класса)</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">...</th> <th style="text-align: center;">T</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">...</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">M</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>По таблице сделать выводы о том, связан ли какой-либо кластер со значением выходного признака и насколько эта связь выражена.</p> <p>Используя различные отображения карты Кохонена, построить 3–4 правила получения максимального значения выходного признака.</p>	Номер кластера	Значения выходного признака (номер класса)				1	2	...	T	1					2					...					M				
Номер кластера	Значения выходного признака (номер класса)																													
	1	2	...	T																										
1																														
2																														
...																														
M																														
3	<p>С помощью открытых программных библиотек Python выполнить анализ тенденций в выборе продукции одной товарной группы.</p>																													
4	<p>С помощью открытых программных библиотек Python оценить воздействие групповых факторов.</p>																													
5	<p>С помощью программных библиотек Python измерить несогласия в оценках экспертов.</p>																													