

год начала подготовки 2019

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 023E519200DAAC0FA374E9329E4F1A569EE

Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»"; АН

Действителен до: 2020-01-01

АНО ВО «Российский новый университет»

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики и сферы обслуживания

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

Интеллектуальные информационные системы
(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика
(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике
(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «22» января 2019, протокол № 5/1.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики и сферы обслуживания
(название кафедры)

к.п.н., доцент Гнездилова Н.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец
2019 год

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

Учебная дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная информатика» по профилю Прикладная информатика в экономике в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 N 809 (ФГОС ВО 3++).

Целью курса «Интеллектуальные информационные системы» является ознакомление студентов с методологией интеллектуального анализа данных (ИИС), освоение методов ИИС в системах поддержки принятия решений (ППР), формирование навыков практической работы с программным обеспечением ИИС.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности, планированию разработки или восстановления требований к системе, анализу проблемной ситуации заинтересованных лиц, разработке бизнес-требований заинтересованных лиц, постановки целей создания системы, разработки концепции системы и технического задания на систему, организации оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов, представлению концепции, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам, организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов требований, постановке задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества, сопровождению приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы, обработке запросов на изменение требований к системе, определенных профессиональным стандартом «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 N 809н (Регистрационный номер № 34882).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП.

Учебная дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» относится к обязательной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, изучается по заочной форме обучения в 5, 6 семестре на 3 курсе.

Изучению данной учебной дисциплины по очной форме предшествует освоение следующих учебных дисциплин «Дискретная математика», «Математическая логика», «Программирование», «Теория вероятностей и математическая статистика»

Знания, умения и навыки, приобретаемые при изучении курса «Интеллектуальные информационные системы» является одним из завершающих курсов по направлению подготовки. Её изучение необходимо для решения практических задач в области интеллектуальных информационных систем и технологий, подготовки выпускной квалификационной работы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующей общепрофессиональной компетенцией (ДПК-14) - Способность представлять концепции, техническое задание и изменения в них заинтересованным лицам.

Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения	Соотнесение показателей обучения дисциплины с индикаторами достижения компетенций
--------------------------------	--	--

		Код показателя результатов обучения	Код показателя результатов обучения
Способность представлять концепции, техническое задание и изменения в них заинтересованным лицам (ДПК-14)	<u>Знать:</u>		
	- методы, модели и алгоритмы систем искусственного интеллекта (СИИ);	ДПК-14-31	И-ДПК-14.1
	- архитектуру модулей ИИ в интеллектуальных системах ППР;	ДПК-14-32	И-ДПК-14.1
	- дельта правило Видроу – Хоффа для обучения искусственного нейрона	ДПК-14-33	И-ДПК-14.1
	- нечеткая фильтрация на основе принципа обобщения Лофти Заде	ДПК-14-34	И-ДПК-14.1
	<u>Уметь:</u>		
	- разрабатывать модели и алгоритмы СИИ;	ДПК-14-У1	И-ДПК-14.2
	- применять программное обеспечение для проектирования интеллектуальных систем ППР;	ДПК-14-У2	И-ДПК-14.2
	- спроектировать вероятностную нейронную сеть для прогнозирования направления динамики временного ряда	ДПК-14-У3	И-ДПК-14.2
	- спроектировать байесовскую сеть доверия для классификации объектов	ДПК-14-У4	И-ДПК-14.2
	<u>Владеть:</u>		
	- машинными методами обучения;	ДПК-14-В1	И-ДПК-14.3 И-ДПК-14.4
	- методами программирования в средах разработки модулей СИИ.	ДПК-14-В2	И-ДПК-14.3 И-ДПК-14.4
- методами программирования нейро-нечетких сетей в среде	ДПК-14-В3	И-ДПК-14.3 И-ДПК-14.4	
- критериями оценки эффективности спроектированных алгоритмов распознавания образов	ДПК-14-В4	И-ДПК-14.3 И-ДПК-14.4	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

4.1. Общий объем учебной дисциплины (модуля).

№	Форма обучения	Семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем					СР	Контроль	
			В з.е.	В часах	Всего	Лек	Сем	КоР	Конс			Экзамен
1	Заочная	1 сессия, 3 курс	1	36	4	4					32	
		2 сессия, 3 курс	3	108	12	4	4	1,6	2	0,4	89,4	6,6
Итого			4	144	16	8	4	1,6	2	0,4	121,4	6,6

Дисциплина предполагает изучение 10 тем. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий заочная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					СР	Контроль	Формируемые Результаты обучения	
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс				Экз
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Основные разделы ТИИ.	5	1	1					4		ДПК-14-31

	Основные понятия теории ИНС										ДПК-14-У1 ДПК-14-У3
2.	Нейросетевые парадигмы и алгоритмы их обучения	12	2	2					10		ДПК-14-33 ДПК-14-У3 ДПК-14-В3
3.	Основные понятия теории НМ	11	1		1				10		ДПК-14-31 ДПК-14-У3 ДПК-14-В3
4.	Сети и алгоритмы нечеткого логического вывода	12	2	2					10		ДПК-14-У2 ДПК-14-34 ДПК-14-В3 ДПК-14-В1
5.	Эволюционные вычисления и алгоритмы	11	1		1				10		ДПК-14-У3 ДПК-14-В2
6.	Генетические алгоритмы (ГА)	11	1		1				10		ДПК-14-32 ДПК-14-У4 ДПК-14-В3
7.	Основные понятия теории ЭС	11	1	1					10		ДПК-14-34 ДПК-14-У4 ДПК-14-В2
8.	Базы знаний и формы их представления	11	1	1					10		ДПК-14-У3 ДПК-14-В2
9.	Методы извлечения знаний и экспертного оценивания	11	1		1				10		ДПК-14-32 ДПК-14-У4 ДПК-14-В4
10.	Байесовские сети доверия и диаграммы влияния	11	1	1					10		ДПК-14-36 ДПК-14-У3 ДПК-14-В2
11.	Промежуточная аттестация (экзамен)	38	4			1,6	2	0,4	27,4	6,6	
12.	Итого	144	16	8	4	1,6	2	0,4	121,4	6,6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ).

Тема 1. Основные разделы теории искусственного интеллекта. Основные понятия теории ИНС.

Эволюция информационных систем. Понятие ИИС, основные свойства. Применение ТИИ в разработке новых информационных технологий. Искусственные нейронные сети (ИНС) Нечеткие множества (НМ), генетические алгоритмы (ГА), экспертные системы (ЭС). Этапы проектирования ИНС. Восприятие объекта анализа, вектор образов. Признаковое пространство и сокращение его размерности. Алгоритмы распознавания. Решающие функции. Формирование решающих правил. Погружение исходных данных в признаковое пространство. Адаптация и контекст задачи. Представление ИНС с помощью направленных графов.

Литература:

- а) основная: 1-3.
- б) дополнительная: 4-6.

Тема 2. Нейросетевые парадигмы и алгоритмы их обучения.

Многослойный персептрон (MLP) Алгоритм обратного распространения ошибок. Сети радиальных базисных функций (RBF). Вероятностная нейронная сеть (PNN). Обобщенно-регрессионная нейронная сеть (GRNN). Алгоритмы обучения RBF- сетей. Машины опорных векторов (SVM), архитектура и типы SVM.

Принципы и сети самоорганизации. Фильтр Хебба, ГНА- сеть для выделения главных компонент. Самоорганизующиеся карты признаков (SOM) Кохонене.

Литература:

- а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5

Тема 3. Основные понятия теории нечетких множеств.

Носитель. Нечеткое множество. Функция принадлежности и ее модели: треугольная, трапециевидная, обобщенная гауссовская. Логические и алгебраические операции над нечеткими множествами.

Лингвистическая переменная. Операции над нечеткими числами и интервалами.

Правила нечеткой арифметики.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5

Тема 4. Сети и алгоритмы нечеткого логического вывода.

Нечеткие знания. Правила нечеткого вывода. Система нечеткого вывода Мамдани Заде. Фуззификатор и дефуззификатор. Универсальный аппроксиматор Мамдани – Заде. Система нечеткого вывода Такаги – Сугено – Канга (TSK).

TSK- сеть и ее структура. Структура нечеткой сети Ванга – Менделя. Гибридный алгоритм обучения нечетких сетей. Обучение нечетких сетей с помощью алгоритмов самоорганизации. Адаптивный алгоритм самоорганизации нечеткой сети.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5

Тема 5. Эволюционные вычисления и алгоритмы.

Базовые эволюционные методы. Метод колонии муравьев (ACO). Метод «поведения толпы» (PSO). Эволюционные стратегии и программирование. Распределенные эволюционные вычисления (ЭВ). Прогнозирование с помощью машины с ограниченными состояниями.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5

Тема 6. Генетические алгоритмы.

Биологические основы ГА. Задачи, решаемые с помощью ГА. Основные понятия ГА. Параметрическая оптимизация в терминах эволюционных вычислений. Гены, хромосомы и функция приспособленности.

Вычислительные этапы стандартного ГА. Начальная популяция. Операторы выбора родителей, скрещивания, мутации и отбора особей в новую популяцию. Параллельный и гибридный ГА. Адаптивные ГА.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5

Тема 7. Основные понятия теории экспертных систем.

Особенности и области применения ЭС. Свойства неформализованных задач. Системы поддержки принятия решений на основе ЭС. База знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс. Этапы проектирования ЭС.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5

Тема 8. Базы знаний и формы их представления.

Формы организации и представления знаний в ЭС. Правила, семантические сети, фреймы. Предметное и проблемное знания. Декларативная и процедурная формы представления знаний. Логический и эвристический методы принятия решений в ЭС.

Литература:

- а) основная: 1-2.
- б) дополнительная: 3-5

Тема 9. Методы извлечения знаний и экспертного оценивания.

Эмпирические и числовые системы. Меры степени влияния объектов. Тестирование корректности знаний. Методы ранжирования, парных сравнений и непосредственной оценки. Оценка компетентности группы экспертов. Согласование мнений экспертов в методе парных сравнений. Обобщенное ранжирование объектов.

Литература:

- а) основная: 1-2.
- б) дополнительная: 3-5

Тема 10. Байесовские сети доверия и диаграммы влияния.

Виды неопределенностей в ЭС. Объективные, субъективные и логические вероятности. Управление неопределенностью с помощью байесовского оценивания. Обобщенная формула Байеса. Априорные и апостериорные шансы гипотез. Факторы достаточности и необходимости свидетельств.

Определение БСД как причинно-следственной сети. Качественная и количественная модель БСД. Методика расчета априорных вероятностей свидетельств и апостериорных вероятностей гипотез. Оценка априорных и апостериорных шансов свидетельств. Распространение апостериорных вероятностей гипотез по мере поступления свидетельств.

Назначение и компоненты диаграмм влияния. Вершины решений и вершины пользы. Качественная и количественная модели диаграмм влияния. Таблица выгодности для вершин пользы. Принцип максимальной пользы.

Литература:

- а) основная: 1-2.
- б) дополнительная: 3-5

Темы семинарских занятий

Тема 2. Нейросетевые парадигмы и алгоритмы их обучения

Основные вопросы: Прогнозирование динамики нестационарного временного ряда с помощью модели обобщенной нелинейной регрессии.

Тема 3. Основные понятия теории нечетких множеств

Основные вопросы: Нечеткая логика, построение нечеткой базы знаний, фаззификация, нечеткий вывод, дефаззификация.

Тема 4. Сети и алгоритмы нечеткого логического вывода

Основные вопросы: Построение сети нечеткого логического вывода, алгоритмы Заде, Мамдани, Сугено, Тцукамото.

Тема 5. Эволюционные вычисления и алгоритмы

Основные вопросы: Базовые эволюционные методы, метод колонии муравьев (ACO), метод «поведения толпы» (PSO).

Тема 6. Генетические алгоритмы (ГА)

Основные вопросы: Гены, хромосомы и функция приспособленности,

год начала подготовки 2019

вычислительные этапы стандартного ГА. Начальная популяция. Операторы выбора родителей, скрещивания, мутации и отбора особей в новую популяцию, выбор генетического алгоритма.

Тема 7. Основные понятия теории ЭС

Основные вопросы: База знаний, механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний, интеллектуальный интерфейс.

Тема 8. Базы знаний и формы их представления

Основные вопросы: База знаний, формы их представления, семантические сети,

Тема 9. Методы извлечения знаний и экспертного оценивания

Основные вопросы: Методы ранжирования, парных сравнений и непосредственной оценки. Система STATISTICA Data Miner

Тема 10. Байесовские сети доверия и диаграммы влияния

Основные вопросы: Методы построения Байесовских сетей доверия, диаграммы влияния, таблицы выгодности, расчеты

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

6.1. Задания для приобретения новых знаний, углубления и закрепления ранее приобретенных знаний

№	Задание	Код результата обучения
1.	Свойства знаний и задачи интеллектуальных информационных систем	ДПК-14-31
2.	Методы и принципы машинного обучения.	ДПК-14-31
3.	Содержание и математическая формулировка задачи кластеризации данных	ДПК-14-31
4.	Метрические алгоритмы классификации.	ДПК-14-31
5.	Архитектура модулей в интеллектуальных системах ППР.	ДПК-146-32
6.	Этапы построения машины опорных векторов для решения задачи распознавания образов.	ДПК-14-32
7.	Дельта правило Видроу – Хоффа для обучения искусственного нейрона.	ДПК-14-32
8.	Архитектура многослойного персептрона.	ДПК-14-33
9.	Алгоритм обратного распространения ошибок и эвристики по улучшению его сходимости.	ДПК-14-33
10.	Нечеткая фильтрация на основе принципа обобщения Лотфи Заде	ДПК-14-34
11.	Правила нечеткого вывода. Нечеткие знания.	ДПК-14-34
12.	Фуззификатор и дефуззификатор в нечеткой системе.	ДПК-14-34
13.	Механизм вывода, механизмы приобретения и объяснения знаний экспертных систем	ДПК-14-34
14.	Этапы проектирования экспертной системы.	ДПК-14-34
15.	Определение БСД как причинно-следственной сети	ДПК-14-34
16.	Распространение апостериорных вероятностей гипотез по мере поступления свидетельств	ДПК-14-34

6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений.

№	Задание	Код результата обучения
17.	Спроектировать сеть радиальных базисных функций для прогнозирования объемов продаж.	ДПК-14-У1
18.	Классифицировать объекты с помощью алгоритма ближайших соседей.	ДПК-14-У1
19.	Спроектировать нейронечеткую сеть для классификации объектов рекламы по уровню	ДПК-14-У2

	поступлений в бюджет мегаполиса.	
20.	Оценить качество распознавания с помощью машины опорных векторов.	ДПК-14-У2
21.	Сформировать информативные признаки с помощью ГНА- сети.	ДПК-14-У2
22.	Спроектировать вероятностную нейронную сеть для прогнозирования направления динамики временного ряда	ДПК-14-У3
23.	Провести выборочное оценивание основных статистик нестационарных временных рядов (НВР).	ДПК-14-У3
24.	Спроектировать байесовский классификатор на основе полигуассовской модели многомерного распределения признаков.	ДПК-14-У4
25.	Предложить качественную модель БСД для оценки риска банкротства.	ДПК-14-У4
26.	Предложить качественную модель БСД для оценки уровня подготовки магистрантов.	ДПК-14-У4
27.	Составить количественную модель БСД для оценки уровня подготовки бакалавров	ДПК-14-У4

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков.

№	Задание	Код результата обучения
28.	Оптимизировать параметры ядерной оценки Парзена–Розенблатта плотности распределения вероятности по критерию скользящей проверки.	ДПК-14-В1
29.	Сформировать контекстную карту для кластеризации объектов анализа.	ДПК-14-В1
30.	Спроектировать и оптимизировать параметры TSK- сети для классификации объектов.	ДПК-14-В1
31.	Получить главные информативные компоненты для сравнительного анализа конкурирующих фирм.	ДПК-14-В2
32.	Разработать прогнозную модель направления динамики НВР с помощью сети радиальных базисных функций.	ДПК-14-В2
33.	Спроектировать вероятностную нейронную сеть для прогнозирования направления динамики НВР.	ДПК-14-В2
34.	Сформировать байесовскую модель лингвистической переменной по набору экспериментальных данных.	ДПК-14-В3
35.	Нейросетевая реализация логистической регрессии	ДПК-14-В3
36.	Спроектировать систему опорных векторов для решения задачи распознавания образов в транспортной системе.	ДПК-14-В3
37.	Спроектировать машину опорных векторов для решения задачи распознавания образов в задаче анализа электрокардиограммы.	ДПК-14-В4
38.	Спроектировать модель БСД для оценки риска банкротства предприятия.	ДПК-14-В4
39.	Спроектировать диаграмму влияния для поддержки принятия решений при выдаче кредитов.	ДПК-14-В4

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание учебной дисциплины, указанных в п.6.1.1.;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- практическая работа по темам 3-6 ,8, 9;
- задания и упражнения в ходе практического занятия по темам 3, 4, 10.

7.2. ФОС для текущего контроля

№	Формируемая компетенция	Показатели результата обучения	ФОС текущего контроля
1.	Способность представлять концепции, техническое задание и изменения в	ДПК-14-31	Задания для самостоятельной работы 1-4
2.		ДПК-14-32	Задания для самостоятельной работы 5-7
3.		ДПК-14-33	Задания для самостоятельной работы 8-9
4.		ДПК-14-34	Задания для самостоятельной работы 10-16.

5.	них заинтересованным лицам (ДПК-14)	ДПК-14-У1	Задания для самостоятельной работы 17-18 Практические работы по теме 2,9
6.		ДПК-14-У2	Задания для самостоятельной работы 19-21 Практические работы по теме 4,10
7.		ДПК-14-У3	Задания для самостоятельной работы 22-23 Практическая работа по теме 3,6
8.		ДПК-14-У4	Задания для самостоятельной работы 24-27 Практическая работа по теме 7,8
9.		ДПК-14-В1	Задания для самостоятельной работы 28 -30, Практическая работа по теме 1-3,9
10.		ДПК-14-В2	Задания для самостоятельной работы 31 -33 Практическая работа по теме 4,5,10
11.		ДПК-14-В3	Задание для самостоятельной работы 34-36. Практическая работа 6
12.		ДПК-14-В4	Задание для самостоятельной работы 37-39. Практическая работа 7,8.

7.3 ФОС для промежуточной аттестации.

7.3.1. Задания для оценки знаний.

№	Формируемая компетенция	Показатели результата обучения	ФОС для оценки знаний
1	Способность представлять концепции, техническое задание и изменения в них заинтересованным лицам (ДПК-14)	ДПК-14-31	Вопросы к зачету 1-15, 22-31, 41-54
2		ДПК-14-32	Вопросы к зачету 16-21, 55-60
3		ДПК-14-33	Вопросы к зачету 41-43
4		ДПК-14-34	Вопросы к зачету 32-40

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Содержание технологии извлечения «скрытых» знаний из данных. Свойства знаний и задачи СИИ.
2. Методы и принципы машинного обучения. Обучение с поощрением и без поощрения. Принципы самоорганизации.
3. Области применения и методы СИИ.
4. Основные этапы СИИ.
5. Содержание и математическая формулировка задачи кластеризации данных.
6. Метрические алгоритмы классификации. Метрика и метод ближайших соседей.
7. Линейные классификаторы. Машина опорных векторов.
8. Байесовский классификатор. Метод релевантных векторов.
9. Методы отбора признаков. Ортогонализация Грама – Шмидта.
10. Типы данных и задачи кластеризации.
11. Функции расстояния. Алгоритм ИСОМАД.
12. Методы сокращения размерности. Диффузионное отображение в пространство меньшей размерности.
13. Процедуры сглаживания нестационарного ВР с помощью моделей локально взвешенной полиномиальной регрессии.
14. Понятие робастной оценки статистик ВР.
15. Оценки основных статистик нестационарных ВР, устойчивые к засорениям.
16. Стадии процесса разработки СИИ.
17. Области применения и методы СИИ.
18. Содержание и математическая формулировка задачи кластеризации данных.
19. Метрические алгоритмы классификации. Метрика и метод ближайших соседей.
20. Линейные классификаторы. Машина опорных векторов.

21. Байесовский классификатор. Метод релевантных векторов.
 22. Типы данных и задачи кластеризации.
 23. Методы сокращения размерности. Диффузионное отображение в пространство меньшей размерности.
 24. Процедуры сглаживания нестационарного ВР с помощью моделей локально взвешенной полиномиальной регрессии.
 25. Оценки основных статистик нестационарных ВР, устойчивые к засорениям.
 26. Основные вычислительные этапы алгоритма формирования модели DWLS.
 27. Целевая функция и модель локально взвешенной ядерной регрессии (Lowess).
 28. Принципы построения машины опорных векторов.
 29. Понятие опорных векторов и оптимальной гиперплоскости.
 30. Этапы построения машины опорных векторов для решения задачи распознавания образов.
 31. Архитектура и типы машины опорных векторов.
 32. Носитель. Нечеткое множество. Функция принадлежности и ее модели.
 33. Понятие лингвистической переменной.
 34. Операции над нечеткими множествами и их свойства.
 35. Правила нечеткого вывода. Нечеткие знания.
 36. Система нечеткого вывода Мамдани – Заде.
 37. Фузификатор и дефузификатор в нечеткой системе.
 38. Универсальный аппроксиматор Мамдани – Заде.
 39. Система нечеткого вывода Такаги – Сугено – Канга.
 40. Модель нечеткого вывода в сети Такаги – Сугено – Канга и ее структура.
 41. Дельта правило Видроу – Хоффа для обучения искусственного нейрона.
 42. Архитектура многослойного персептрона.
 43. Алгоритм обратного распространения ошибок и эвристики по улучшению его сходимости.
 44. Архитектура сетей радиальных базисных функций.
 45. Интерполяция многомерной функции с помощью RBF- сети, теореме Мичелли.
 46. Ядерная оценка плотности вероятности Парзена – Розенблатта.
 47. Вероятностная нейронная сеть.
 48. Модель нелинейной регрессии Надарайя – Ватсона.
 49. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть.
 50. Методы обучения RBF- сетей.
 51. Принципы построения машины опорных векторов.
 52. Понятие опорных векторов и оптимальной гиперплоскости.
 53. Этапы построения машины опорных векторов для решения задачи распознавания образов.
 54. Архитектура и типы машины опорных векторов.
 55. Управление неопределенностью с помощью байесовского оценивания.
 56. Управление неопределенностью с помощью байесовского оценивания.
- Обобщенная формула Байеса.
57. Качественная и количественная модель БСД.
 58. Распространение апостериорных вероятностей гипотез по мере поступления свидетельств
 59. Назначение и компоненты диаграмм влияния. Вершины решений и вершины пользы.
 60. Таблица выгодности для вершин пользы. Принцип максимальной пользы.

7.3.2. Задания для оценки умений.

В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания 17-27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2).

7.3.3. Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений и опыта деятельности, обучающегося используются задания 28-39, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3), а также практическая работа: чтение лекций, проведение практических занятий с использованием активных методов обучения.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

8.1. Основная литература

1. Баженов Р.И. Интеллектуальные информационные технологии в управлении [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.И. Баженов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 117 с. — 978-5-4486-0102-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72801.html>
2. Интеллектуальные мехатронные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.В. Абрамов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 185 с. — 978-5-4486-0140-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70764.html>

8.1. Дополнительная литература

3. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Ю. Громов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 244 с. — 978-5-8265-1178-7.
4. Рыбина Г.В. Основы построения интеллектуальных систем: учеб.пособие/ Г.В. Рыбина. – М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010. – 432с.:ил. (Гриф)
5. Учебно-методическое пособие по дисциплине Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский технический университет связи и информатики, 2014. — 24 с. — 2227-8397.

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspia, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия Консультант Плюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт, математические вычисления Mathcad 14 University, версия 1С для использования типовых конфигураций в учебных целях: 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и

средних учебных заведениях, моделирование бизнес-процессов СА ERwin Process Modeler 7.3, версия 1С для обучения программированию: 1С: Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).

1. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
2. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>
3. <https://cyberleninka.ru> – научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
4. <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека
5. <http://www.gpntb.ru/> – государственная публичная научно-техническая библиотека России
6. <http://www.statsoft.ru> – сайт компании StatSoft
www.statsoft.ru/products/STATISTICA_Data_Miner/ – передовые технологии анализа данных STATISTICA Data Mining
7. <http://www.machinelearning.ru> – профессиональный информационно -
8. аналитический ресурс, посвященный машинному обучению, распознаванию образов и ИАД интеллектуальному анализу данных
9. <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/a/aa/Voron-ML-Regression.pdf> – Воронцов К. В. Лекции по алгоритмам восстановления регрессии. 2009.

11. ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.

Изучение учебной дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» (с изменениями и дополнениями), Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014г. № АК-44/05вн, Положением об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, утвержденным приказом ректора Университета от 6 ноября 2015 года №60/о, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО

«Российский новый университет», утвержденного приказом ректора от 20 мая 2016 года № 187/о.

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Ауд.305 (компьютерный класс № 3)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).

Технические средства обучения:

- проектор;
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран;
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

- наглядные пособия (плакаты), информационный стенд

Автор (составитель): доцент Н.А. Гнездилова _____
(подпись)

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Учебная дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная информатика» по профилю Прикладная информатика в экономике в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 N 809 (ФГОС ВО 3++).

Целью курса «Интеллектуальные информационные системы» является ознакомление студентов с методологией интеллектуального анализа данных (ИИС), освоение методов ИИС в системах поддержки принятия решений (ППР), формирование навыков практической работы с программным обеспечением ИИС.

Учебная дисциплина «Интеллектуальные информационные системы» относится к обязательной части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, изучается по заочной форме обучения в 5, 6 семестре на 3 курсе.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности, планированию разработки или восстановления требований к системе, анализу проблемной ситуации заинтересованных лиц, разработке бизнес-требований заинтересованных лиц, постановки целей создания системы, разработки концепции системы и технического задания на систему, организации оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов, представлению концепции, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам, организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов требований, постановке задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества, сопровождению приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы, обработке запросов на изменение требований к системе, определенных профессиональным стандартом «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 N 809н (Регистрационный номер № 34882).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующей общепрофессиональной компетенцией – Способность представлять концепции, техническое задание и изменения в них заинтересованным лицам (ДПК-14)