

Год начала подготовки 2023

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 76D28300B9AFE6B074E5688E3F3089E3

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

Действител... Елецкий филиал

**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

**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  
Направленность (профиль)

---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «18» января 2023, протокол № 5.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики  
(название кафедры)

к.э.н., доцент Преснякова Д.В.

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

Елец  
2023 год

## **1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

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 В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Интеллектуальные информационные системы относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 3 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Параллельно с данной дисциплиной изучаются дисциплины:

Информационные технологии в управлении

Исследование операций и методы оптимизации

Эконометрика

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Изучение дисциплины «Интеллектуальные информационные системы» необходимо для реализации программы производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть:

**- Способен представлять концепции, техническое задание и изменения в них заинтересованным лицам (ПК-14)**

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

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

### 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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

#### Общий объем учебной дисциплины (модуля)

№	Форма обучения	Семестр/ сессия, курс	Общая трудоемкость		в том числе контактная работа с преподавателем						СР	Контроль	
			в з.е.	в часах	Всего	Л	ПР	КоР	зачет	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
		<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>1,6</b>		<b>2</b>	<b>0,4</b>	<b>121,4</b>	<b>6,6</b>

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

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, 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 оптимизации 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

### **Планы семинарских, практических, лабораторных занятий**

заочная форма обучения

Тема. Практическое занятие: Основные понятия теории нечетких множеств

Продолжительность занятия - 2 часа

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

Тема. Практическое занятие: Эволюционные вычисления и алгоритмы

Продолжительность занятия - 2 часа

Основные вопросы: Базовые эволюционные методы, метод колонии муравьев

(ACO), метод «поведения толпы» (PSO).

Тема. Практическое занятие: Генетические алгоритмы (ГА)

Продолжительность занятия - 2 часа

Основные вопросы: Гены, хромосомы и функция приспособленности, вычислительные этапы стандартного ГА. Начальная популяция. Операторы выбора родителей, скрещивания, мутации и отбора особей в новую популяцию, выбор генетического алгоритма.

Тема. Практическое занятие: Методы извлечения знаний и экспертного оценивания

Продолжительность занятия - 2 часа

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

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

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

### 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений

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

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

### 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков

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

## 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

№	Показатели результата обучения	ФОС текущего контроля
---	--------------------------------	-----------------------



1.	ПК-14-31	Задания для самостоятельной работы 1-4
2.	ПК-14-32	Задания для самостоятельной работы 5-7
3.	ПК-14-33	Задания для самостоятельной работы 8-9
4.	ПК-14-34	Задания для самостоятельной работы 10-16.
5.	ПК-14-У1	Задания для самостоятельной работы 17-18 Практические работы по теме 2,9
6.	ПК-14-У2	Задания для самостоятельной работы 19-21 Практические работы по теме 4,10
7.	ПК-14-У3	Задания для самостоятельной работы 22-23 Практическая работа по теме 3,6
8.	ПК-14-У4	Задания для самостоятельной работы 24-27 Практическая работа по теме 7,8
9.	ПК-14-В1	Задания для самостоятельной работы 28 -30, Практическая работа по теме 1-3,9
10.	ПК-14-В2	Задания для самостоятельной работы 31 -33 Практическая работа по теме 4,5,10
11.	ПК-14-В3	Задание для самостоятельной работы 34-36. Практическая работа 6
12.	ПК-14-В4	Задание для самостоятельной работы 37-39. Практическая работа 7,8.

### 7.3. ФОС для промежуточной аттестации Задания для оценки знаний

№	Показатели результата обучения	ФОС для оценки знаний
1	ПК-14-31	<p>Вопросы к экзамену 1- 10</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Содержание технологии извлечения «скрытых» знаний из данных. Свойства знаний и задачи СИИ.</li> <li>2. Методы и принципы машинного обучения. Обучение с поощрением и без поощрения. Принципы самоорганизации.</li> <li>3. Области применения и методы СИИ.</li> <li>4. Основные этапы СИИ.</li> <li>5. Содержание и математическая формулировка задачи кластеризации данных.</li> <li>6. Метрические алгоритмы классификации. Метрика и метод ближайших соседей.</li> <li>7. Линейные классификаторы. Машина опорных векторов.</li> <li>8. Байесовский классификатор. Метод релевантных векторов.</li> <li>9. Методы отбора признаков. Ортогонализация Грама –Шмидта.</li> <li>10. Типы данных и задачи кластеризации.</li> </ol>
2	ПК-14-32	<p>Вопросы к экзамену 11-20</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Функции расстояния. Алгоритм ИСОМАД.</li> <li>12. Методы сокращения размерности. Диффузионное отображение в пространство меньшей размерности.</li> <li>13. Процедуры сглаживания нестационарного ВР с помощью моделей локально взвешенной полиномиальной регрессии.</li> <li>14. Понятие робастной оценки статистик ВР.</li> <li>15. Оценки основных статистик нестационарных ВР, устойчивые к засорениям.</li> <li>16. Стадии процесса разработки СИИ.</li> <li>17. Области применения и методы СИИ.</li> <li>18. Содержание и математическая формулировка задачи кластеризации данных.</li> <li>19. Метрические алгоритмы классификации. Метрика и метод ближайших соседей.</li> <li>20. Линейные классификаторы. Машина опорных векторов.</li> </ol>
3	ПК-14-33	<p>Вопросы к экзамену 21-30</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>21. Байесовский классификатор. Метод релевантных векторов.</li> </ol>

		<p>22. Типы данных и задачи кластеризации.</p> <p>23. Методы сокращения размерности. Диффузионное отображение в пространство меньшей размерности.</p> <p>24. Процедуры сглаживания нестационарного ВР с помощью моделей локально взвешенной полиномиальной регрессии.</p> <p>25. Оценки основных статистик нестационарных ВР, устойчивые к засорениям.</p> <p>26. Основные вычислительные этапы алгоритма формирования модели DWLS.</p> <p>27. Целевая функция и модель локально взвешенной ядерной регрессии (Lowess).</p> <p>28. Принципы построения машины опорных векторов.</p> <p>29. Понятие опорных векторов и оптимальной гиперплоскости.</p> <p>30. Этапы построения машины опорных векторов для решения задачи распознавания образов.</p>
4	ПК-14-34	<p>Вопросы к экзамену 31-40</p> <p>31. Понятие лингвистической переменной.</p> <p>32. Операции над нечеткими множествами и их свойства.</p> <p>33. Правила нечеткого вывода. Нечеткие знания.</p> <p>34. Система нечеткого вывода Мамдани – Заде.</p> <p>35. Фуззификатор и дефуззификатор в нечеткой системе.</p> <p>36. Универсальный аппроксиматор Мамдани – Заде.</p> <p>37. Система нечеткого вывода Такаги – Сугено – Канга.</p> <p>38. Модель нечеткого вывода в сети Такаги – Сугено – Канга и ее структура.</p>

## Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1.	ПК-14-У1-У.6	В качестве фонда оценочных средств для оценивания умений обучающегося используются задания 17-27, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

## Задания для оценивания навыков, владений, опыта деятельности

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-14 - В1-В.6	В качестве фонда оценочных средств для оценивания навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания 28--39, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

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

### 8.1. Основная литература:

1. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01042-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/511999>
2. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва :

- Издательство Юрайт, 2023. — 165 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/513158>
3. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 495 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16238-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/530657>

#### 8.2.Дополнительная литература:

1. Гасанов, Э. Э. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации : учебник для вузов / Э. Э. Гасанов, В. Б. Кудрявцев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 271 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08684-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/513151>
2. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 105 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08359-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/514580>
3. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/492094>

### **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**

#### **10.1. Интернет- ресурсы**

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/](http://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 оснащенности 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:

год начала подготовки 2023

- 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): Корнаухов А.Ю.



## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

**Код и направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика**

### **Прикладная информатика в экономике**

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).

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть

**ПК-14 – Способность представлять концепции, техническое задание и изменения в них заинтересованным лицам**