

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 27.12.2024 10:57:55

Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Начальник

учебно-методического управления

Платонова Т.К.

«25» июня 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Интеллектуальные системы поддержки принятия решений**

Направление 01.03.02 "Прикладная математика и информатика"  
Направленность 01.03.02.02 "Математическое и программное обеспечение систем  
искусственного интеллекта"

Для набора 2022 года

Квалификация  
Бакалавр

**КАФЕДРА Информационных систем и прикладной информатики****Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	96	96	96	96
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	108	108	108	108

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 25.06.2024 г. протокол № 18.

Программу составил(и): д.э.н., профессор, Стрельцова Е.Д.

Зав. кафедрой: д.э.н., проф. Щербаков С.М.

Методический совет направления: д.э.н., профессор Тищенко Е.Н.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	получение обучающимися теоретических представлений о принципах создания интеллектуальных информационных систем на основе использования математических методов и компьютерного моделирования, а также выработка практических навыков использования современных инструментальных средств для решения задач искусственного интеллекта.
-----	---

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-2:** Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта

**ПК-4:** Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**Знать:**

принципы поддержки принятия решений с использованием интеллектуальных информационных систем (соотнесено с индикатором ПК-2.1)

математические методы и методы компьютерного моделирования, используемые при создании интеллектуальных информационных систем (соотнесено с индикатором ПК-4.1)

**Уметь:**

разрабатывать и использовать интеллектуальные системы поддержки принятия решений (соотнесено с индикатором ПК-2.2)

анализировать прикладные и информационные процессы в интеллектуальных информационных системах (соотнесено с индикатором ПК-4.2)

**Владеть:**

навыками применения новых научных принципов и методов исследований интеллектуальных систем на практике (соотнесено с индикатором ПК-2.3)

навыками использования методов принятия решений на основе интеллектуальных информационных систем (соотнесено с индикатором ПК-4.3)

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел 1. Обзор интеллектуальных систем

№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
1.1	Тема 1.1 "Введение в предмет" Основные понятие DM и возникновение, перспективы, проблемы Data mining. Системы поддержки принятия решений (СППР). Задачи систем поддержки принятия решений. База данных - СППР. Неэффективность использования OLTP-систем для анализа данных / Лек /	5	2	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
1.2	Тема 1.2 "Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы" Понятие данных. Значение понятий объект и атрибут, выборка, зависимая и независимая переменная. Типы шкал. Концепция хранилища данных. Организация ХД. Очистка данных. Хранилища данных и анализ. Многомерная модель данных. Определение OLAP-систем. Концептуальное многомерное представление данных. Архитектура OLAP-систем: MOLAP, ROLAP, HOLAP / Ср /	5	4	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
1.3	Тема 1.1 "Введение в предмет" Применение методов первичного разведочного анализа данных в решении задач интеллектуального анализа данных (ИАД) средствами LibreOffice / Пр /	5	2	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
1.4	Тема 1.2 "Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы" Решение задач интеллектуального анализа данных (ИАД): классификация объектов средствами LibreOffice / Ср /	5	4	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
1.5	Тема 1.3 "Задачи и практическое применение Data Mining" Решение задач интеллектуального анализа данных (иад) средствами Scilab / Ср /	5	4	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
1.6	Основные задачи в проблеме распознавания образов / Ср /	5	4	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4

1.7	Работа со сложными системами / Ср /	5	40	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
<b>Раздел 2. Методы и модели Data Mining</b>					
№	Наименование темы / Вид занятия	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
2.1	Тема 2.1 "Основные задачи в проблеме распознавания образов" Проблема распознавания образов. Классификация и характеристика основных задач распознавания образов. Формирование информативного признакового пространства. Основные понятия. Критерия информативности. Логико-эвристические методы формирования признакового пространства. Статистические методы формирования признакового пространства. Алгоритмы распознавания, основанные на вычислении оценок (АВО). Необходимые определения. Этапы задания АВО. Теоремы о вычислении оценок. Задачи, решаемые алгоритмами вычисления оценок / Лек /	5	2	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
2.2	Тема 2.2 "Методы кластеризации данных" Решение задач интеллектуального анализа данных (ИАД): прогнозирование временных рядов LibreOffice / Пр /	5	2	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
2.3	Тема 2.1 "Основные задачи в проблеме распознавания образов" Распознавание образов на основе инструментальных средств (Scilab) / Ср /	5	4	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
2.4	Тема 2.3 "Работа со сложными системами" Разработка и обучение нейронной сети / Ср /	5	4	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
2.5	Нейронные сети / Ср /	5	32	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4
2.6	Зачет / Зачёт /	5	4	ПК-2, ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Семенов А., Соловьев Н., Чернопрудова Е., Цыганков А.	Интеллектуальные системы: учебное пособие	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259148">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259148</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Алексеев В. В., Беляев М. П., Швец Д. П., Елисеев А. И.	Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2013	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=27713">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=27713</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.3	Галагуз, Ю. П.	Интеллектуальные системы: методические указания к лабораторным работам для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 01.03.04 «прикладная математика»	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015	<a href="https://www.iprbookshop.ru/39786.html">https://www.iprbookshop.ru/39786.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

##### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Белов В. С.	Информационно-аналитические системы: основы проектирования и применения: учебное пособие	Москва: Евразийский открытый институт, 2010	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90540">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=90540</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Крутиков В. Н.	Методы оптимизации: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232682">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=232682</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3		Прикладная информатика: журнал	Москва: Университет Синергия, 2018	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484969">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=484969</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.4	Перфильев, Д. А., Раевич, К. В., Пятаева, А. В.	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений: учебное пособие	Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018	<a href="https://www.iprbookshop.ru/84359.html">https://www.iprbookshop.ru/84359.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС "КонсультантПлюс"

ИСС "Гарант" <http://www.internet.garant.ru/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>

### 5.4. Перечень программного обеспечения

Операционная система РЕД ОС

Scilab

LibreOffice

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.1. Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ПК-2: Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта			
З принципы поддержки принятия решений с использованием интеллектуальных информационных систем	знает основные понятия и определения, методы, алгоритмы и технологии	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Вопросы к зачету (1-25), опрос (1-6), практические задания (1-3)
У разрабатывать и использовать интеллектуальные системы поддержки принятия решений	выполняет задания, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-25), опрос (1-6), практические задания (1-3)
В навыками применения новых научных принципов и методов исследований интеллектуальных систем на практике	проводит обобщенный анализ информации и обработку данных	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-25), опрос (1-6), практические задания (1-3)
ПК-4: Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов			
З математические методы и методы компьютерного моделирования, используемые при создании интеллектуальных информационных систем	знает основные понятия и определения, методы, алгоритмы и технологии	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры	Вопросы к зачету (1-25), опрос (1-6), практические задания (1-3)
У анализировать прикладные и информационные процессы в интеллектуальных информационных системах	выполняет задания, отвечает на вопросы, умеет применять полученные знания на практике	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-25), опрос (1-6), практические задания (1-3)
В навыками использования методов принятия решений на основе интеллектуальных информационных систем	проводит обобщенный анализ информации и обработку данных	полнота и содержательность ответа умение приводить примеры умение самостоятельно находить решение поставленных задач	Вопросы к зачету (1-25), опрос (1-6), практические задания (1-3)

#### 1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале:

50-100 баллов (зачтено);

0-49 баллов (не зачтено).

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

## Вопросы к зачету

*Зачетное задание включает два вопроса – один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание из числа приведенных ниже лабораторных заданий.*

- 1) Основные понятия ИИС.
- 2) Возникновение, перспективы, проблемы ИИС.
- 3) Машинное обучение.
- 4) Основные алгоритмы ИИС.
- 5) Хранилища данных (ХД) и OLAP-системы" Понятие данных. Значение понятий объект и атрибут, выборка,
- 6) Задачи и практическое применение Data Mining" Решение задач интеллектуального анализа данных.
- 7) Основные задачи в проблеме распознавания образов
- 8) Основные задачи в проблеме распознавания образов" Проблема распознавания образов.
- 9) Методы кластеризации данных" Решение задач интеллектуального анализа данных (ИАД):
- 10) Понятие персептрона.
- 11) Многослойные сети.
- 12) Методы обучения персептрона и многослойной сети.
- 13) Примеры применения многослойной сети в экономических задачах.
- 14) Нейронные сети. 18) Принципы построения нейронной сети.
- 15) Основные задачи в проблеме распознавания образов.
- 16) EM-алгоритм в задачах автоматической классификации.
- 17) Нейронная сеть Хопфилда.
- 18) Принципы построения нейронной сети Хопфилда.
- 19) Применение нейронной сети Хопфилда. 24) Нейронная сеть Хэмминга. 2
- 20) Принципы построения нейронной сети Хэмминга.
- 21) Применение нейронной сети Хэмминга.
- 22) Нейронная сеть Кохонена. 28) Принципы построения нейронной сети Коханена.
- 23) Методы классификации на основе нейронной сети Коханена.
- 24) Алгоритм функционирования нейронной сети Коханена.
- 25) Принципы построения самоорганизующихся карт Коханена.

### *Критерии оценивания:*

- 50-100 баллов («зачтено») – изложенный материал фактически верен, наличие глубоких исчерпывающих знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; правильные, уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, усвоение основной и знакомство с дополнительной литературой; наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с целями обучения, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, обучающийся усвоил основную литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины; наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, изложение ответов с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; правильные в целом действия по применению знаний на практике;

- 0-49 баллов («не зачтено») – ответы не связаны с вопросами, наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.

Вариант 1

Понятие системы. Процессы, происходящие в сложных системах.

Классификация систем. Анализ и синтез систем.

Методы анализа и моделирования систем.

Вариант 2

Системный анализ. Этапы системного анализа.

Важные принципы системного анализа.

Мозговая атака.

Вариант 3

Область применения экспертных методов.

Экспертные оценки: методы их получения и обработки.

Этапы организации экспертизы.

Вариант 4

Последовательность шагов экспертизы.

Основные понятия, определения, обозначения задачи классификации.

Качественное описание задачи классификации. Этапы решения задачи классификации.

Вариант 5

Типы задач, решаемых методами автоматической классификации.

Геометрический смысл задачи классификации.

Алгоритмы автоматической классификации.

Вариант 6

Аппроксимация динамики рядов.

Выявление основной направленности динамического процесса.

Метод скользящих средних.

*Критерии оценивания (для каждого варианта):*

19-20 б. – ответы на все три вопроса варианта даны верно;

15-18 б. – один ответ из 3-х с неточностями;

13-14 б. – 2 ответа из 3-х с неточностями;

9-12 б. – 3 ответа с неточностями;

4-8 б. – нет ответа на один вопрос из 3-х;

0-3 б. – нет ответа на два вопроса из 3-х.

**Максимальное количество баллов за опрос – 40 (2 варианта по 20 баллов).**

## Практические задания

*Практическое задание 1.*

Продукции в системах искусственного интеллекта

Изучение механизма вывода в продукционных системах.

База правил и рабочая память в продукционной системе имеет содержимое, заданное в вариантах, заданных преподавателем. Проиллюстрировать графически механизм прямого и обратного логического вывода факта А.

*Практическое задание 2.*

Фреймовые модели представления знаний

Построить фреймы для следующих понятий:

1 Вариант 1. Понятие «студент».

2 Вариант 2. Понятие «профессор».

3 Вариант 3. Понятие «шкаф».

4 Вариант

Понятие «компьютер».

*Практическое задание 3.*

Метод резолюций

Используя метод резолюций, доказать истинность заключения.

Если эта машина – двигатель внутреннего сгорания, то она является тепловым двигателем.



Если эта машина является тепловым двигателем, то в ней топливо сжигается внутри цилиндра.  
Если эта машина – двигатель внутреннего сгорания, то в ней топливо сжигается внутри цилиндра.

*Критерии оценивания (для каждого задания):*

16-20 б. – задание выполнено верно;

11-15 б. – при выполнении задания были допущены неточности, не влияющие на результат;

6-10 б. – при выполнении задания были допущены ошибки;

0-5 б. – при выполнении задания были допущены существенные ошибки.

**Максимальное количество баллов за практические задания – 60 (3 задания по 20 баллов).**

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме зачета.

Зачет проводится по расписанию промежуточной аттестации. Количество вопросов в задании – 2 (один теоретический вопрос и одно практико-ориентированное задание). Объявление результатов производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные теоретические вопросы, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным и практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки практической работы.

При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом опроса и выполнения практических заданий. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников, выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему практическому занятию по всем обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.