

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Макаренко Елена Николаевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 10.06.2025 16:11:11
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 отдела
аспирантуры и докторантуры

Е.Н. Грузднева
«24» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Модели, методы и алгоритмы интеллектуальных систем

Группа научных специальностей

1.2. Компьютерные науки и информатика

Научная специальность

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Для набора: 2024, 2025 года

Кафедра информационных систем и прикладной информатики

Распределение часов дисциплины по семестрам*

Вид занятий	Количество часов	Семестр
Лекции	12	4
Лабораторные	6	
Итого ауд.	18	
Самостоятельная работы	52	
Контроль	2	
ИТОГО	72	
Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)	36	

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден Ученым советом вуза (28.02.2025, протокол № 9, 05.03.2024 г., протокол № 12).

Программу составили(и): д.э.н., профессор Стрельцова Е.Д., к.э.н., доцент Калугян К.Х.

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

Научно-методический совет: проректор по научной работе и инновациям д.э.н., профессор Н.Г. Вовченко

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование комплекса знаний 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

Код	Формулировка результата	Индикаторы достижения результата
РОЗ	способен использовать углубленные теоретические знания по научной специальности для критического анализа достижений научной отрасли в целом и в рамках конкретной исследуемой проблемы	<ul style="list-style-type: none"> – знает теоретические концепции и методологические основы научной отрасли; основные тенденции и результаты новейших теоретических и прикладных исследований в рамках научной специальности; основные положения, принципы, методы сбора, обработки и анализа научной информации; – умеет использовать полученные теоретические знания для решения вопросов собственного научного исследования, учитывая современные научные тенденции; структурировать и обобщать имеющийся в литературе и электронных базах данных материал; аргументированно представлять результаты собственного исследования; – владеет навыками оценки состояния и динамики развития своей предметной области на современном этапе.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия	Кол-во часов	Результат освоения
1	Раздел «Интеллектуальные информационные системы»			
1.1	Тема: Современные подходы развития ИИС Основные понятия, возникновение, перспективы, проблемы. Машинное обучение. Основные алгоритмы.	Лекционные занятия	4	РОЗ
1.2	Тема: Искусственные нейронные сети. Понятие перцептрона. Методы обучения перцептрона и многослойной сети. Примеры применения многослойной сети. Принципы построения нейронной сети. Алгоритмы оптимизации при обучении искусственных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Современные архитектуры нейронных сетей.	Лекционные занятия	4	РОЗ
1.3	Тема: Решение примеров на создание моделей искусственных нейронных сетей. Выполнение практических заданий с использованием Scilab.	Лабораторные занятия	4	РОЗ
2	Раздел «Методы, модели и алгоритмы интеллектуальных систем»			
2.1	Тема: Нейронная сеть Хопфилда Принципы построения нейронной сети Хопфилда. Применение нейронной сети Хопфилда.	Лекционные занятия	2	РОЗ
2.2	Тема: Нейронная сеть Коханена Принципы построения нейронной сети Коханена. Методы классификации на основе нейронной сети Коханена. Алгоритм функционирования нейронной сети Коханена. Принципы построения самоорганизующихся карт Коханена.	Лекционные занятия	2	РОЗ
2.3	Тема: Решение примеров на создание нейронных	Лабораторные	2	РОЗ

	сетей Хопфилда и Кохонена. Выполнение практических заданий с использованием Scilab.	занятия		
3	Самостоятельная работа			
3.1	Выполнение индивидуального задания (перечень индивидуальных заданий представлены в приложении 1 к рабочей программы дисциплины).	Самостоятельная работа	52	РОЗ
3.2	Контроль		2	РОЗ
4	ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ			
4.1	Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет)		36	РОЗ

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Выходные данные	Количество экземпляров
5.1. Учебные, научные и методические издания		
1.	Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы и методы искусственного интеллекта : учебник / А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 530 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1009595. - ISBN 978-5-16-014883-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1900587	ЭБС Знаниум
2.	Бурцева, Е. В. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / Е. В. Бурцева, А. В. Платёнкин, И. П. Рак. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-2386-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133312.html	ЭБС «IPR SMART»
3.	Суханов, А. Я. Интеллектуальные системы : учебно-методическое пособие по лабораторным и практическим занятиям, самостоятельной и индивидуальной работе студентов / А. Я. Суханов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 147 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/152795.html	ЭБС «IPR SMART»
4.	Алексеев, В. В., Ивановский, М. А., Елисеев, А. И., Громов, Ю. Ю., Губсков, Ю. А. Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения: учебное пособие. - Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021.	ЭБС «IPR SMART»
5.	Гафаров, Ф. М. Нейронные сети в PyTorch : учебное пособие / Ф. М. Гафаров, А. Ф. Гилемзянов. - Казань : Казанский федеральный университет, 2024. - 106 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2173433	ЭБС Знаниум
6.	Павлова, А. И. Искусственные нейронные сети : учебное пособие / А. И. Павлова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 190 с. — ISBN 978-5-4497-1165-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/108228.html	ЭБС «IPR SMART»
5.2. Периодические издания		
7.	Прикладная информатика: журнал, 2020-2025	
8.	Информационные технологии: журнал, 2020-2025	

5.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

ИСС КонсультантПлюс

ИСС "Гарант" - <https://internet.garant.ru/>

5.4. Перечень программного обеспечения

LibreOffice

Scilab

PyTorch

TensorFlow

5.5. Учебно-методические материалы для аспирантов 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 проведения 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.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. **ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ АСПИРАНТОВ** учитывается по результатам выполнения индивидуальных заданий (выполнение реферата/доклада, прохождение опроса, тестов) и собеседования на практических занятиях с преподавателем.

ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ/ДОКЛАДОВ

Тема реферата/доклада должна быть выбрана в соответствии с темой диссертации и отраслью защиты конкретного аспиранта.

1. Системы с элементами искусственного интеллекта.
2. Интеллектуальные системы.
3. Классификация в теории интеллектуальных систем.
4. Два подхода к интеллектуализации систем управления.
5. Понятие нейронной сети.
6. Биологический нейрон.
7. Понятие искусственного нейрона.
8. Структура искусственного нейрона.
9. Типы функций активации искусственного нейрона.
10. Перцептрон и его структура.
11. Алгоритм обратного распространения ошибки.
12. Современные архитектуры искусственных нейронных систем

Критерии оценивания:

В ходе изучения дисциплины аспирант может подготовить от 1 до 4 рефератов/докладов (максимально 80 баллов). Каждый реферат/доклад оценивается максимум в 20 баллов:

17-20 баллов - системность, обстоятельность и глубина излагаемого материала; знакомство с научной и учебной литературой; способность воспроизвести основные тезисы доклада без помощи конспекта; способность быстро и развернуто отвечать на вопросы преподавателя и аудитории; наличие презентации к докладу;

11-16 баллов - развернутость и глубина излагаемого в докладе материала; знакомство с основной научной литературой к докладу; при выступлении частое обращение к тексту доклада; некоторые затруднения при ответе на вопросы (неспособность ответить на ряд вопросов из аудитории); наличие презентации;

3-10 баллов - правильность основных положений доклада; наличие недостатка информации в докладе по целому ряду проблем; использование для подготовки доклада исключительно учебной литературы; неспособность ответить на несложные вопросы из аудитории и преподавателя; неумение воспроизвести основные положения доклада без письменного конспекта; наличие презентации;

0-2 баллов - поверхностный, неупорядоченный, бессистемный характер информации в докладе; при чтении доклада постоянное использование текста; полное отсутствие внимания к докладу аудитории; отсутствие презентации.

ОПРОС

Вариант 1

Системы с элементами искусственного интеллекта.
Интеллектуальные системы.
Классификация в теории интеллектуальных систем.

Вариант 2

Два подхода к интеллектуализации систем управления.
Понятие нейронной сети.
Биологический нейрон.

Вариант 3

Понятие искусственного нейрона.

Структура искусственного нейрона.

Типы функций активации искусственного нейрона.

Вариант 4

Перцептрон и его структура.

Реализация перцептроном логической функции «И».

Реализация перцептроном логической функции «ИЛИ».

Вариант 5.

Линейно неразделимые функции.

Реализация нейроном XOR функции.

Алгоритм обратного распространения ошибки.

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать аспирант при коллоквиуме, собеседовании - 20 баллов:

15-20 баллов выставляется аспиранту, если при собеседовании он демонстрирует полное и содержательное знание материала;

9-14 баллов выставляется аспиранту, если он обнаруживает твердые, но в некоторых вопросах неточные знания материала;

3-8 баллов выставляется аспиранту, если он показывает знания основного учебно-программного материала, но допускает существенные неточности в ответе.

0-2 баллов выставляется аспиранту, если он не показывает знания основного учебно-программного материала, допускает существенные ошибки в ответе.

2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОВОДИТСЯ В ФОРМЕ ЗАЧЕТА. Зачетное задание включает в себя два теоретических вопроса.

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЗАЧЕТУ

1. Системы с элементами искусственного интеллекта. Интеллектуальные системы. Интеллектуализированные системы. Системы с интеллектуальной поддержкой. Классификации в теории интеллектуальных систем.

2. Принцип несовместимости Лотфи Заде. Нечёткость, присущая человеческому мышлению. Нечёткие множества. Определение нечёткого множества. Носитель нечёткого множества.

3. Нормальные и субнормальные нечёткие множества. Универсум.

4. Нечёткие числа. Лингвистическая переменная. Нечёткость и вероятность.

5. Теоретико-множественные операции над нечёткими множествами.

6. Алгебраические операции над нечёткими множествами. Декартово произведение нечётких множеств.

7. Виды функций принадлежности нечётких множеств.

8. Методы построения функций принадлежности нечётких множеств. Требования к функциям принадлежности.

9. Два подхода к интеллектуализации систем управления. Понятие нейронной сети. Биологический нейрон.

10. Понятие искусственного нейрона. Структура искусственного нейрона.

11. Типы функций активации искусственного нейрона.

12. Понятие искусственной нейронной сети. Перцептрон и его структура.

13. Реализация нейроном функции «И».

14. Реализация нейроном функции «ИЛИ».

15. Линейно неразделимые функции. Реализация нейроном XOR функции.

16. Обучение перцептрона. Алгоритм обратного распространения ошибки.

17. Нейронная сеть Хопфилда. Структура нейронной сети Хопфилда. Процедура обучения нейронной сети Хопфилда.

18. Нейронная сеть Хопфилда. Устойчивость сети Хопфилда.

19. Структура нейронной сети Кохонена. Обучение нейронной сети Кохонена.
20. Структура нейронной сети Кохонена. Самоорганизующие карты Кохонена.

Критерии оценивания:

50-100 баллов (зачтено) выставляется, если изложенный материал фактически верен, аспирант демонстрирует 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;

0-49 баллов (не зачтено) - выставляется, если ответы аспиранта 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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются темы, направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена по специальности, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к лабораторным занятиям.

В ходе лабораторных занятий углубляются и закрепляются знания аспирантов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки сбора, анализа и синтеза информации.

При подготовке к лабораторным занятиям каждый аспирант должен:

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

По согласованию с преподавателем аспирант готовит реферат по теме занятия. В процессе подготовки к лабораторным занятиям аспиранты могут воспользоваться консультациями преподавателя(ей).

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и лабораторных занятиях, должны быть изучены аспирантами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы аспирантов над учебной программой курса осуществляется в ходе лабораторных занятий.

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