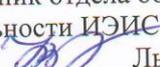


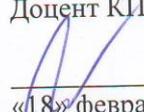
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра прикладной математики и информатики

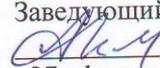


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ
И ИНФОРМАТИКИ

по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) Прикладной анализ данных

СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭИС

Лысухо П.В.
«06» февраля 2019 г.

Разработал
Доцент КПМИ

Жгун Т.В.
«18» февраля 2019 г.

Принято на заседании кафедры
Протокол №7 от «27» февраля 2019 г.
Заведующий кафедрой

Колногоров А.В.
«27» февраля 2019 г.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики» является изложение основных методов построения и анализа сложных математических моделей; алгоритмов для исследования математических моделей с использованием ЭВМ. Курс призван дать обзор некоторых актуальных научных проблем прикладной математики и информатики, а также существующих в настоящее время методов, подходов и средств решения данных проблем.

Задачи освоения учебной дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики»:

- освоение теоретического базиса дисциплины;
- воспитание у студента культуры мышления;
- воспитание у студента умения применять полученные знания при исследовании практических задач;
- развитие у студента математической культуры и интуиции;
- привитие студентам навыков самостоятельной работы по изучению специальной литературы;
- формирование математической культуры самостоятельного применения полученных знаний в реальных исследованиях;
- формирование у студентов понимания проблематики современного состояния прикладной математики и информатики, актуальных задач, методов их решения и путей развития прикладной математики как науки.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части учебного плана основной профессиональной образовательной программы направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленности (профиля) Прикладной анализ данных (далее – ОПОП).

В качестве входных требований выступают сформированные ранее компетенции обучающихся, приобретенные ими в рамках программы бакалавриата 01.03.02 Прикладная математика и информатик, а именно математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории групп, численных методов и др., а также студенты имеют представление об основных философских теориях (в рамках курса «Философия»).

Освоение учебной дисциплины является компетентностным ресурсом для дальнейшего изучения следующих дисциплин (модулей, практик):

- История и моделирование систем управления;
- Интеллектуальный анализ данных;
- Введение в теорию некорректных задач;
- Многомерные статистические методы;
- Практика проектно-технологическая.

В общеобразовательной программе магистранта данная дисциплина является необходимым средством выполнения выпускной квалификационной работы магистранта.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебной *Общепрофессиональные компетенции:*

ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики.

ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.

Таблица 1 — Результаты освоения учебной дисциплины

| <i>Код и наименование компетенции</i> | <i>Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)</i> | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики | Знать ОПК-1.1 Знает основы, современные и актуальные проблемы и задачи фундаментальной и прикладной математики | Уметь ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением знаний и методов фундаментальной и прикладной математики, математического и имитационного моделирования, методов машинного обучения | Владеть ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического исследования, математического и имитационного моделирования в области прикладного анализа данных |
| ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач | ОПК-2.1 Знает современные математические методы решения прикладных задач | ОПК-2.2 Умеет совершенствовать и реализовывать новые математические методы при решении задач в профессиональной области | ОПК-2.3 Владеет навыками выбора и применения математических методов решения задач прикладного анализа данных |

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

4.1.1 Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения:

Таблица 2 — Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

| <i>Части учебной дисциплины</i> | <i>Всего</i> | <i>Распределение по семестрам</i> |
|--|--------------|-----------------------------------|
| | | <i>2 семестр</i> |
| 1. Трудоемкость учебной дисциплины в зачетных единицах (ЗЕТ) | 6 | 6 |
| 2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ) | 45 | 45 |
| 3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) (при наличии) | — | — |
| 4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ) | 135 | 135 |
| 5. Промежуточная аттестация (экзамен) (АЧ) | 36 | 36 |

4.2 Содержание учебной дисциплины

Раздел № 1 Мягкие вычисления (*SOFT COMPUTING*)

Сущность теории мягких вычислений. Историческая справка. Методология гранулированного подхода. Методология лингвистических рассуждений
Основные понятия теории нечетких множеств. Характеристические параметры нечеткого множества. Лингвистические модификаторы нечетких множеств. Типы функций принадлежности. Нечеткие множества второго типа.

Раздел № 2 Нечеткая математика

Нечеткая математика. Основные операции над нечеткими множествами: пересечение, объединение, дополнение до четкого множества. Нечеткая арифметика. Принцип обобщения. Виды нечетких чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление нечетких чисел. Различия между нечеткими числами и лингвистическими значениями.

Раздел № 3 Методы нечеткого моделирования

Методы нечеткого моделирования. Нечеткие модели. Структура, основные элементы и операции в нечетких моделях. Свойства правил, баз правил и нечетких моделей. Сокращение баз правил. Масштабирование входов и выходов нечеткой модели. Экстраполяция в нечетких моделях. Типы нечетких моделей. Нечеткое моделирование на основе экспертных знаний о системе. Построение самонастраивающихся нечетких моделей. Построение самоорганизующихся нечетких моделей.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 3 - Трудоемкость разделов учебной дисциплины

| № | Наименование разделов (тем) учебной дисциплины, УЭМ, наличие КП/КР | Контактная работа (в АЧ) | | | | | Внеауд. СРС (в АЧ) | Формы текущего контроля |
|---------------------------------------|--|--------------------------|----|----|------------|-----|--------------------|-------------------------------|
| | | Аудиторная | | | В т.ч. СРС | Экз | | |
| | | ЛЕК | ПЗ | ЛР | | | | |
| Раздел № 1 Мягкие вычисления | | | | | | | | |
| 1 | 1 Сущность теории мягких вычислений. Историческая справка. Методология гранулированного подхода. Методология лингвистических рассуждений. Основные понятия теории нечетких множеств. Характеристические параметры нечеткого множества. Лингвистические модификаторы нечетких множеств. Типы функций принадлежности. Нечеткие множества второго типа. | 3 | 12 | | 3 | | 45 | ТЕСТ СРС1 Собеседование |
| Раздел № 2 Нечеткая математика | | | | | | | | |
| 2 | Нечеткая математика. Основные операции над | 3 | 12 | | 3 | | 45 | ИЗ СРС2 |

| | | | | | | | | |
|--|---|---|----|---|---|--|----|-----------------------------|
| | нечеткими множествами: пересечение, объединение, дополнение до четкого множества. Нечеткая арифметика. Принцип обобщения. Виды нечетких чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление нечетких чисел. Различия между нечеткими числами и лингвистическими значениями. | | | | | | | Собеседование |
| Раздел № 3 Методы нечеткого моделирования | | | | | | | | |
| 3 | Методы нечеткого моделирования. Нечеткие модели. Структура, основные элементы и операции в нечетких моделях. Свойства правил, баз правил и нечетких моделей. Сокращение баз правил. Масштабирование входов и выходов нечеткой модели. Экстраполяция в нечетких моделях. Типы нечетких моделей. Нечеткое моделирование на основе экспертных знаний о системе. Построение самонастраивающихся нечетких моделей. Построение самоорганизующихся нечетких моделей. | 3 | 12 | | 3 | | 45 | КР СРСЗ Собеседование |
| | Промежуточная аттестация экзамен | | | | | | 36 | |
| | ИТОГО | 9 | 36 | 0 | 9 | | 36 | 135 |

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.4.2 Примерные темы курсовых работ/курсовых проектов:

Курсовые работы/курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 – Методические рекомендации по организации лекций

| № | Темы лекционных занятий (форма проведения) | Трудоемкость в АЧ |
|---|--|-------------------|
| 1 | Сущность теории мягких вычислений. Историческая справка (лекция-презентация) | 1 |
| 2 | Методология гранулированного подхода. Методология | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| | лингвистических рассуждений <i>(лекция-презентация)</i> | |
| 3 | Основные понятия теории нечетких множеств <i>(проблемная лекция)</i> | 3 |
| 4 | Методы нечеткого моделирования <i>(лекция-презентация)</i> | 3 |
| | ИТОГО | 9 |

Таблица 5 — Методические рекомендации по организации практических занятий

| № | Темы практических занятий (форма проведения) | Трудоемкость в АЧ |
|---|--|-------------------|
| 1 | Методология лингвистических рассуждений <i>(разбор и решение задач)</i> | 6 |
| 2 | Характеристические параметры нечеткого множества. Лингвистические модификаторы нечетких множеств. Типы функций принадлежности <i>(разбор и решение задач)</i> | 6 |
| 3 | Основные операции над нечеткими множествами: пересечение, объединение, дополнение до четкого множества. <i>(разбор и решение задач)</i> | 6 |
| 4 | Виды нечетких чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление нечетких чисел. Различия между нечеткими числами и лингвистическими значениями <i>(разбор и решение задач)</i> | 6 |
| 5 | Структура, основные элементы и операции в нечетких моделях. Свойства правил, баз правил и нечетких моделей. Сокращение баз правил <i>(разбор и решение задач)</i> | 4 |
| 6 | Масштабирование входов и выходов нечеткой модели. Экстраполяция в нечетких моделях <i>(разбор и решение задач)</i> | 4 |
| 7 | Типы нечетких моделей. Нечеткое моделирование на основе экспертных знаний о системе <i>(разбор и решение задач)</i> | 4 |
| | ИТОГО | 36 |

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 — Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

| № | Требование к материально-техническому обеспечению | Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения |
|---|---|--|
| 1 | Наличие специальной аудитории | Компьютерный класс с компьютерами под управлением ОС Windows |
| 2 | Мультимедийное оборудование | Проектор, компьютер, экран, интерактивная доска |
| 3 | Программное обеспечение | Пакет Microsoft Office |

Приложение А
(обязательное)

**Фонд оценочных средств
учебной дисциплины Информатика**

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть — общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть — фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 — Перечень оценочных средств

| № | Оценочные средства для текущего контроля | Разделы (темы) учебной дисциплины | Баллы | Проверяемые компетенции |
|---------------------------------|--|---|------------|-------------------------|
| 1 | Тест | Основные понятия теории нечетких множеств. | 35 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2 | СРС1 Собеседование | Сущность теории мягких вычислений. Историческая справка. Методология гранулированного подхода. Методология лингвистических рассуждений. | 30 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 3 | СРС2 Собеседование | Основные операции над нечеткими множествами: пересечение, объединение, дополнение до четкого множества. | 30 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4 | ИЗ Индивидуальное задание | Нечеткая арифметика. | 60 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 5 | СРС3 Собеседование | Нечеткие модели. | 30 | ОПК-1, ОПК-2 |
| 6 | Контрольная работа | Основные понятия теории нечетких множеств. Нечеткая арифметика. Методы нечеткого моделирования. | 65 | ОПК-1, ОПК-2 |
| <i>Промежуточная аттестация</i> | | | | |
| | Экзамен | | 50 | |
| | ИТОГО | | 300 | |

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 — Тест

| <i>Критерии оценки</i> | <i>Количество вариантов заданий</i> |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| Точность формулировки ответов | 20 |

Пример тестового задания

1. Универсумом нечеткого числа должно быть ...
 - a. Любое числовое множество
 - b. Множество натуральных чисел
 - c. Множество действительных чисел
 - d. Множество, измеримое в абсолютной шкале

2. Нечеткое число называется унимодальным, если ...
 - a. Его высота равна единице
 - b. Существует единственная точка, степень принадлежности которой данному нечеткому числу равна единице
 - c. Существует единственная точка, степень принадлежности которой данному нечеткому числу больше, чем степень принадлежности всех остальных точек

3. Нечеткое число называется числом L-R-типа, если ...
 - a. Его функция принадлежности задается с помощью пары монотонно невозрастающих функций
 - b. Его функция принадлежности задается с помощью пары монотонно убывающих функций
 - c. Его функция принадлежности является монотонной и выпуклой

4. Какими из следующих свойств обладает арифметика нечетких чисел Заде?
 - a. Коммутативность
 - b. Ассоциативность
 - c. Дистрибутивность
 - d. Существование обратного элемента

5. Какое наибольшее число нулевых элементов может существовать в четкой арифметике нечетких чисел?
 - a. 0
 - b. 1
 - c. 2
 - d. ∞
 - e. Равное мощности множества коэффициентов размытости

Таблица А.3 — Собеседование

| <i>Критерии оценки</i> | <i>Количество вариантов заданий</i> |
|----------------------------------|-------------------------------------|
| уверенное владение терминологией | 20 |
| глубина знаний по теме вопроса | |
| полнота ответа | |
| логическая связность | |
| аргументированность ответа | |

Вопросы для собеседования

1. Основные понятия теории нечетких множеств. Характеристические параметры нечеткого множества. Лингвистические модификаторы нечетких множеств. Типы функций принадлежности.
2. Нечеткие множества второго типа.
3. Нечеткая математика. Основные операции над нечеткими множествами: пересечение, объединение, дополнение до четкого множества.
4. Нечеткая арифметика. Принцип обобщения. Виды нечетких чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление нечетких чисел.
5. Различия между нечеткими числами и лингвистическими значениями
6. Методы нечеткого моделирования. Нечеткие модели.
7. Структура, основные элементы и операции в нечетких моделях.
8. Свойства правил, баз правил и нечетких моделей. Сокращение баз правил.
9. Масштабирование входов и выходов нечеткой модели. Экстраполяция в нечетких моделях.
10. Типы нечетких моделей. Нечеткое моделирование на основе экспертных знаний о системе.
11. Построение самоадаптирующихся нечетких моделей. Построение самоорганизующихся нечетких моделей.
12. Нечеткое управление. Статистические нечеткие регуляторы.
13. Динамические нечеткие регуляторы.
14. Проектирование и разработка нечетких регуляторов на основе экспертного знания об объекте управления.
15. Проектирование и разработка нечетких регуляторов на основе модели эксперта, управляющего объектом.
16. Разработка нечетких регуляторов на основе модели объекта управления.
17. Устойчивость нечетких систем управления.
18. Устойчивость нечетких систем управления с неизвестными моделями объектов.
19. Анализ формальных понятий. Формальные контексты и решетки формальных понятий.
20. Построение решеток формальных понятий для представления знаний и моделирования предметных областей.
21. Свойства решеток формальных понятий. Концептуальные семантические системы.
22. Концептуальные графы как метод представления знаний и моделирования предметных областей. ДСМ метод автоматического порождения гипотез.
23. Основные определения и классификация типов вывода.
24. Теория правдоподобных выводов. Правила правдоподобных выводов.
25. ДСМ метод с точки зрения формального анализа понятий.
26. Применение ДСМ метода в медицине.
27. Нейронные сети и нейровычисления. Основы искусственных нейронных сетей.
28. Процедура обратного распространения.
29. Стохастические методы обучения нейронных сетей.
30. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга. Двухнаправленная ассоциативная память.
31. Теория возможностей. Теория возможностей как уточнение теории вероятностей.

32. Теория возможностей как расширение теории нечетких множеств.

33. Теория нечеткой меры. Сети доверия. Принципы работы. Семантика зависимостей.

Таблица А.4 — Индивидуальное задание

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий |
|--------------------------------|------------------------------|
| Правильность решения задач | 20 |
| глубина знаний по теме вопроса | |
| полнота ответа | |
| логическая связность | |
| аргументированность ответа | |

Пример индивидуального задания

Дано универсальное множество $U = \{\text{собаки}\}$, два нечетких множества:

$A = \text{«собака с длинным хвостом»} =$

$$= \{x_1/0.2; x_2/0.7; x_3/0.8; x_4/0.4; x_5/0.7; x_6/0.1; x_7/0.3; x_8/0\};$$

$B = \text{«вислоухая собака»} =$

$$= \{x_1/0.5; x_2/0.2; x_3/0; x_4/0.4; x_5/0; x_6/0.7; x_7/0.8; x_8/0\},$$

где

| | |
|-------|-----------|
| x_1 | Болонка |
| x_2 | Водолаз |
| x_3 | Овчарка |
| x_4 | Пудель |
| x_5 | Доберман |
| x_6 | Терьер |
| x_7 | Йоркшир |
| x_8 | Ротвейлер |

Найти

- 1) множество $C = \text{«собака с коротким хвостом»}$;
- 2) множество $D = \text{«вислоухая собака с длинным хвостом»}$;
- 3) множество $E = \text{«собака с коротким хвостом или невислоухая собака»}$;
- 4) степень включения множества «вислоухая собака с коротким хвостом» в множество «собака с длинным хвостом» (и наоборот);
- 5) степень равенства множества «вислоухая собака или собака с длинным хвостом» и множества «вислоухая собака»;
- 6) множество $F = \text{«собака с очень длинным хвостом»}$;
- 7) множество $G = \text{«более-менее вислоухая собака»}$;
- 8) уменьшить нечеткость множества E ;
- 9) увеличить нечеткость множества D .

Таблица А.5 — Контрольная работа

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий |
|--------------------------------|------------------------------|
| Правильность решения задач | 20 |
| глубина знаний по теме вопроса | |
| полнота ответа | |
| логическая связность | |
| аргументированность ответа | |

Примерный вариант контрольной работы

по дисциплине «Современные проблемы прикладной математики и информатики»

1. Дано универсальное множество $U=\{a,b,c,d\}$ и нечеткое множество $A=\{(a;0.5),(b;0.7),(c;0.2),(d;1)\}$. Найдите расстояние Хэмминга от множества A до ближайшего четкого множества.

2. Даны множества :

$$A = 0,3/1 + 0,5/2 + 0,7/3 + 0,9/4 + 1/5, \quad B = 0,7/3 + 0,5/8 + 0,8/9 + 0,8/10$$

Оценить, какое множество более нечетко

3. На универсальном множестве $U = \{a,b,c,d,e,f,g\}$ заданы нечеткие множества:

$$A = 0.3/a + 0.7/c + 1/d + 0.2/f + 0.6/g$$

$$B = 0.3/a + 1/b + 0.5/c + 0.8/d + 1/e + 0.5/f + 0.6/g$$

$$C = 1/a + 0.5/b + 0.2/d + 0.2/f + 0.9/g$$

Найти множества $(A \cup \overline{B}) \cap C$, дать геометрическую интерпретацию.

Таблица А.6 — Экзамен

| Критерии оценки | Количество вариантов заданий | Количество вопросов |
|---|------------------------------|---------------------|
| 45-50 – Демонстрирует всестороннее и глубокое знание материала модуля | 10 | 3 |
| 35-44 – Допускает неточности при демонстрации знаний | | |
| 25-34 – Испытывает трудности при демонстрации знаний | | |

Вопросы для подготовки к экзамену

34. Основные понятия теории нечетких множеств. Характеристические параметры нечеткого множества. Лингвистические модификаторы нечетких множеств. Типы функций принадлежности.
35. Нечеткие множества второго типа.
36. Нечеткая математика. Основные операции над нечеткими множествами: пересечение, объединение, дополнение до четкого множества.
37. Нечеткая арифметика. Принцип обобщения. Виды нечетких чисел. Сложение, вычитание, умножение и деление нечетких чисел.
38. Различия между нечеткими числами и лингвистическими значениями
39. Методы нечеткого моделирования. Нечеткие модели.
40. Структура, основные элементы и операции в нечетких моделях.
41. Свойства правил, баз правил и нечетких моделей. Сокращение баз правил.
42. Масштабирование входов и выходов нечеткой модели. Экстраполяция в нечетких моделях.
43. Типы нечетких моделей. Нечеткое моделирование на основе экспертных знаний о системе.
44. Построение самонастраивающихся нечетких моделей. Построение самоорганизующихся нечетких моделей.

45. Нечеткое управление. Статистические нечеткие регуляторы.
46. Динамические нечеткие регуляторы.
47. Проектирование и разработка нечетких регуляторов на основе экспертного знания об объекте управления.
48. Проектирование и разработка нечетких регуляторов на основе модели эксперта, управляющего объектом.
49. Разработка нечетких регуляторов на основе модели объекта управления.
50. Устойчивость нечетких систем управления.
51. Устойчивость нечетких систем управления с неизвестными моделями объектов.
52. Анализ формальных понятий. Формальные контексты и решетки формальных понятий.
53. Построение решеток формальных понятий для представления знаний и моделирования предметных областей.
54. Свойства решеток формальных понятий. Концептуальные семантические системы.
55. Концептуальные графы как метод представления знаний и моделирования предметных областей. ДСМ метод автоматического порождения гипотез.
56. Основные определения и классификация типов вывода.
57. Теория правдоподобных выводов. Правила правдоподобных выводов.
58. ДСМ метод с точки зрения формального анализа понятий.
59. Применение ДСМ метода в медицине.
60. Нейронные сети и нейровычисления. Основы искусственных нейронных сетей.
61. Процедура обратного распространения.
62. Стохастические методы обучения нейронных сетей.
63. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга. Двухнаправленная ассоциативная память.
64. Теория возможностей. Теория возможностей как уточнение теории вероятностей.
65. Теория возможностей как расширение теории нечетких множеств.
66. Теория нечеткой меры. Сети доверия. Принципы работы. Семантика зависимостей.

Пример экзаменационного билета:

Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

Кафедра прикладной математики и информатики

Экзаменационный билет № X

Дисциплина

«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ»

Для направления подготовки 01.04.02. Прикладная математика и информатика.

Направленность (Профиль) – Прикладной анализ данных

1. Нечеткие множества второго типа.
2. Типы нечетких моделей. Нечеткое моделирование на основе экспертных знаний о системе.
3. Задача.
 - А- Пусть $U = \{\text{понедельник, вторник, среда, четверг, пятница, суббота, воскресенье}\}$. Выступая в роли эксперта, запишите следующие нечеткие множества: Начало недели;
 - В- Середина недели; С - конец недели; D - не начало, но и не конец недели.
 Есть ли среди определенных функций принадлежности унимодальные?

Принято на заседании кафедры ПМИ
 _____ 20 ____ г. Протокол № ____
 Заведующий кафедрой ПМИ
 _____ А.В. Колногоров

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)
Карта учебно-методического обеспечения
Учебной дисциплины
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Таблица Б.1 – Основная литература

| Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.) | Кол. экз. в библ. НовГУ | Наличие в ЭБС |
|---|-------------------------------|------------------|
| Печатные источники | | |
| Яхьяева Г.Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учеб. пособие / Г. Э. Яхьяева. - 2-е изд., испр. - М. : Интернет-университет Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. - 315 с. (и др издания) Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/9028 , | 6 | БиблиоТех |
| Электронные ресурсы | | |
| Мягкие вычисления : метод. указания для самостоятельной работы / сост. Т. В. Жгун НовГУ. – В.Новгород, 2017. – 47 с Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-1960 | | БиблиоТех |

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

| Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.) | Кол. экз. в библ. НовГУ | Наличие в ЭБС |
|--|-------------------------------|---|
| Печатные источники | | |
| 1 Нечеткие гибридные системы : Теория и практика / Под ред.Н.Г.Ярушкиной. - М. : Физматлит, 2007. - 207,[1]с. : ил. - (Информационные и компьютерные технологии). - Библиогр.:с.181-207 Ф1-1 | 1 | |
| 2 Круглов В. В. Нечеткая логика и искусственные нейронные сети : учеб. пособие / В. В. Круглов, М. И. Дли, Р. Ю. Голунов. - М. : Физматлит, 2001. - 224 с. : ил. - Библиогр.: с. 224. - ISBN 5-94052-027-8 : 136.00. Ф1-1 | 1 | |
| Электронные ресурсы | | |
| Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Московск. гос. ун-т. – М., 2002-2015. – Режим доступа: http://www.lib.mexmat.ru/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019 | | http://poisk.knig.ru |
| Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] / Математич. институт им. В. А. Стеклова РАН. - М.; 2002-2015. - Режим доступа: http://www.mathnet.ru/about.phtml?option_lang=rus , свободный - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019 | | http://www.mathnet.ru.ru/ |

| | | |
|---|--|---|
| Wiley InterScience - Журналы издательства John Wiley & Sons [Электронный ресурс] : [официальный сайт] / John Wiley & Sons, Ltd – Великобритания, 2002-2015. - Режим доступа: http://www3.interscience.wiley.com/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | http://online.library.wiley.com |
| ScienceDirect [Электронный ресурс] : [официальный сайт] / Издательство Elsevier (Эльзевир) – Великобритания, 2002-2014. - Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | http://www.sciencedirect.com/ |
| Нечеткая логика, мягкие вычисления и вычислительный интеллект [Электронный ресурс] : [официальный сайт] / И. Батыршин, Российская Ассоциация Нечетких Систем. – М., 2004-2005. - Режим доступа: http://fuzzyset.narod.ru/Bisc.html /, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | // http://fuzzyset.narod.ru |
| InfTech. Information Technologies. Информационные Технологии [Электронный ресурс] : [официальный сайт] / Режим доступа: http://www.inftech.webservis.ru/ /, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | http://inftech.webservis.ru/it/conference/isandict/2000/section3/rus/ar rus16.html |
| Visual Studio [Электронный ресурс] : [официальный сайт] / Microsoft-2015. - Режим доступа: http://www.visualstudio.com/ru-ru/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | http://www.microsoft.com/visualstudio/ru-ru |
| Lazarus [Электронный ресурс] : [официальный сайт] Lazarus and Free Pascal Team , -1993-2013. - Режим доступа: http://www.lazarus.freepascal.org/ свободный. - (дата обращения: 17.02.2019) | | http://www.lazarus.freepascal.org/ |
| Интернет-университет информационных технологий [Электронный ресурс] : [официальный сайт] / НОУ «ИНТУИТ», 2003 – 2015. - Режим доступа: http://www.intuit.ru/ свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | Режим доступа: http://www.intuit.ru/ |
| Библиотека MSDN. [Электронный ресурс] : [официальный сайт] / Microsoft, -2014. - Режим доступа: http://msdn.microsoft.com/library/ свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | Режим доступа: http://msdn.microsoft.com/library/ |
| Электронная библиотека механико-математического факультета Московского государственного университета [Электронный ресурс] : [официальный сайт] / Московск. гос. ун-т. – М., 2002-2015. – Режим доступа: http://www.lib.mexmat.ru/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | http://poisk.knig.ru |
| Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] / Математич. институт им. В. А. Стеклова РАН. - М.; 2002-2015. - Режим доступа: http://www.mathnet.ru/about.phtml?option_lang=rus , свободный - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019) | | http://www.mathnet.ru.ru/ |

| | |
|---|---|
| Общероссийский математический портал Math-Net.Ru [Электронный ресурс] / Математич. институт им. В. А. Стеклова РАН. - М.; 2002-2015. - Режим доступа: http://www.mathnet.ru/about.phtml?option_lang=rus , свободный - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019 | http://www.mathnet.ru.ru/ |
| Wiley InterScience - Журналы издательства John Wiley & Sons [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / John Wiley & Sons, Ltd – Великобритания, 2002-2015. - Режим доступа: http://www3.interscience.wiley.com/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019 | http://online.library.wiley.com |
| ScienceDirec [Электронный ресурс]: [офиц. сайт] / Издательство Elsevier (Эльзевир)– Великобритания, 2002-2014. - Режим доступа: http://www.sciencedirect.com/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019 | http://www.sciencedirect.com/ |
| Нечеткая логика, мягкие вычисления и вычислительный интеллект [Электронный ресурс]: [офиц. сайт] / И. Батыршин, Российская Ассоциация Нечетких Систем. – М., 2004-2005. - Режим доступа: http://fuzzyset.narod.ru/Bisc.html /, свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019 | // http://fuzzyset.narod.ru |
| <i>InfTech. Information Technologies.</i> Информационные Технологии [Электронный ресурс] : [офиц. сайт] / Режим доступа: http://www.inftech.webservis.ru/ , свободный.- Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019 | http://inftech.webservis.ru/it/conference/isanditc/2000/section3/rus/arrus16.html |
| Visual Studio [Электронный ресурс]: [офиц. сайт] / Microsoft-2015. - Режим доступа: http://www.visualstudio.com/ru-ru/ , свободный. - Загл. с экрана (дата обращения: 17.02.2019 | http://www.microsoft.com/visualstudio/ru-ru |

Зав. кафедрой _____
подпись И.О. Фамилия

« 23 » января 2019 г.

