

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра теории упругости и вычислительной математики
имени академика А.С. Космодамианского

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«21» апреля 2021 г.

МП



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«НЕЧЕТКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ
ОБРАБОТКИ НЕЧЕТКИХ ДАННЫХ»
частично практико-ориентированная дисциплина

Направление подготовки:	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Магистерская программа:	Прикладная математика и информатика
Программа подготовки:	<u>Магистратура</u>
Квалификация:	Магистр
Форма обучения:	очная

Донецк 2021

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики
и информационных технологий

И. А. Моисеенко



подпись
«20» апреля 2021 г.

МП

Рабочая программа учебной дисциплины **«Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных»** составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «10» января 2021г. № 13; Государственного образовательного стандарта высшего образования (ГОС ВО) Донецкой Народной Республики (ДНР) (проекта) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика; Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 10.11.2017 г. № 1171 (с изменениями и дополнениями); учебного плана и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерской программы: «Прикладная математика и информатика», разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Доцент кафедры теории упругости и
вычислительной математики имени
академика А.С. Космодамианского

В.Г. Житняя

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского

Протокол № 15 от «12» апреля 2021 г.

Заведующий кафедрой

В.И. Сторожев

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 4 от «14» апреля 2021 г.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета математики и информационных технологий

Л.И. Селякова

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных» является частично практико-ориентированной дисциплиной и относится к вариативной части образовательной программы. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания и умения, формируемые *предшествующими и сопутствующими дисциплинами* – Непрерывные математические модели и Дискретные математические модели. Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных» являются основой для изучения *последующих* дисциплин: Современные технологии хранения и обработки массивов данных, Производственная практика.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика учебной дисциплины	Форма обучения	
	Очная	Заочная
Направление подготовки	01.04.02 Прикладная математика и информатика	
Магистерская программа	Прикладная математика и информатика	
Программа подготовки	Магистратура	
Квалификация	Магистр	
Количество содержательных модулей и тем	2 (9)	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, экзамен в 2-м семестре	
Год подготовки	1	
Семестр	2	
Количество зачетных единиц	4	
Количество часов всего	144	
в т.ч.:		
- лекционных	34	
- практических или семинарских		
- лабораторных	17	
- самостоятельной работы	93	
в т.ч. индивидуальное задание	-	
Недельное количество часов	8	
в т. ч.: - аудиторных	3	
- самостоятельной работы студента	5	

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных» – ознакомление студентов со свойствами моделируемых объектов, которые обычно хранят в базе данных, являющейся фундаментом любой информационной системы.

Задачи: способствовать выработке у студентов умений по использованию современных подходов в случае нечеткого моделирования и обработки нечетких данных, а также выработке у студентов умений по оценке условий, обеспечивающих решение информационных задач..

Требования к результатам освоения дисциплины. Процесс изучения дисциплины «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных» направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ФГОС ВО РФ, ГОС ВО

ДНР (проект) по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика и основной профессиональной образовательной программы высшего образования направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерской программы: «Прикладная математика и информатика»:

Универсальные компетенции (УК):	
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Системное и критическое мышление»	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: «Разработка и реализация проектов»	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):	
ОПК-1	Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики
ОПК-4	Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
Профессиональные компетенции (ПК):	
ПК-2	Способен проводить обработку и анализ научной информации и результатов исследований
ПК-5	Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения. Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения:

Категории универсальных компетенций	Универсальные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Применяет системный подход и осуществляет критический анализ проблемной ситуации	Умеет на практике выполнять определенные операции над множествами (обычными и нечеткими)
			Умеет решать задачи с опорой на имеющийся материал
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Определяет цель и задачи проекта, ресурсы, необходимые для его реализации	Умеет ставить цель проекта (задачи фазификации) с учетом имеющейся информации.
			Умеет ставить задачи проекта (задачи фазификации) с учетом имеющейся информации.
		УК-2.2. Разрабатывает план реализации проекта в соответствии с его жизненным циклом	Знает как разрабатывать поэтапный план реализации проекта
			Умеет разрабатывать поэтапный план реализации проекта

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.1. Осуществляет анализ научной литературы для выявления актуальных задач фундаментальной и прикладной математики	Знает как анализировать научную литературу с целью выявления актуальных проблем фундаментальных проблем фундаментальной и прикладной математики
		Умеет анализировать научную литературу с целью выявления актуальных проблем фундаментальной и прикладной математики
	ОПК-1.2. Аргументированно обосновывает выбор метода решения конкретной актуальной задачи фундаментальной и прикладной математики на основе теоретических знаний	Знает как аргументированно обосновать выбор эффективного метода решения актуальной конкретной задачи
		Владеет навыками аргументированного обоснования выбора эффективного метода решения актуальной конкретной задачи
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Использует и комбинирует существующие информационно-коммуникационные технологии для решения поставленных задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	Знает как использовать и комбинировать существующие ИКТ для решения задач в области профессиональной деятельности
		Владеет навыками комбинирования существующих ИКТ для решения поставленных задач.
		Умеет применять существующие ИКТ для решения задач в области профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-2. Способен проводить обработку и анализ научной информации и результатов исследований	ИПК-2.1. Осуществляет сбор, обработку, систематизацию и оценку перспектив результатов научных исследований в области компьютерно-математического моделирования	Знает как производить сбор, обработку и систематизацию, а также оценку перспектив использования результатов научных исследований в области нечеткого моделирования.
		Умеет осуществлять сбор, обработку и систематизацию результатов научных исследований.
		Умеет оценивать перспективы использования результатов научных исследований в области нечеткого моделирования.
	ИПК-2.2. Готовит материалы для исследовательских баз данных и демонстрационные материалы по методам и результатам авторских исследований.	Владеет навыками создания баз данных и заполнение их собранными материалами по исследуемой проблеме.
		Умеет создавать базы данных.
		Умеет собирать необходимые данные для заполнения базы данных.
		Умеет структурировать собранные данные

ПК-5. Способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта	ИПК-5.1. Планирует проект решения конкретной задачи из рассматриваемой предметной области	Знает как планировать проект, предназначенный для решения конкретной задачи
		Умеет планировать проект, предназначенный для решения конкретной задачи из рассматриваемой области
	ИПК-5.2. Анализирует возможные риски реализации проекта	Знает как анализировать возможные риски реализации проекта.
		Умеет анализировать возможные риски реализации проекта.
	ИПК-5.3. Распределяет функции между участниками команды, реализующей проект	Знает как распределять функции между участниками команды, реализующей проект.
		Умеет распределять функции между участниками команды, реализующей проект.

4. ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студентов.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций и практических занятий используются раздаточные материалы.

В учебном процессе широко применяются активные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение. В учебном процессе рассматриваются задачи, максимально приближенные к конкретным практическим ситуациям, самостоятельная работа; контрольные работы.

Самостоятельная работа студентов предусматривает подготовку к практическим занятиям, подготовку конспектов по отдельным вопросам изучаемых тем, изучение учебной и методической литературы.

Тематический план «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных»

Темы	Вопросы темы
Содержательный модуль 1. Основные понятия НМ и МОНД	
1. Основные понятия, используемые в теории моделирования (ТМ). Нечеткие множества.	Множества, нечеткие множества в смысле Заде и в смысле Гогена. Интервальные нечеткие множества.
2. Нечеткие бинарные отношения (НБО)	Нечеткие бинарные отношения (НБО), определенные на декартовом произведении. Определение специальных НБО на декартовом квадрате.
Содержательный модуль 2. Нечеткие бинарные отношения (НБО), нечеткие множества (НМ), применение нечетких множеств	
3. НБО и принцип обобщения; операции над НБО и их типы	Расширение понятия теории НМ на отображение путем введения принципа обобщения. Определение функции принадлежности для отображения R из X на Y . Операции над НБО и их типы.
4. Нечеткая (непрерывная) логика. Булевы функции (БФ) и функции вероятностного типа. Приведенные формы БФ. Нечеткие и линг-	Нечеткая логика. Булевы функции и функции вероятностного типа. Нечеткие и лингвистические переменные, их область применения. Нечеткие высказывания и их использования.

лингвистические переменные, нечеткие высказывания	
5. Структуры нечетких множеств	Группоиды нечетких множеств, элементы теории морфизмов и категорий. Нечеткие морфизмы и категории.
6. Элементы теории топологических пространств	Нечеткая топология. Нечеткие метрические пространства.
7. Фазификация (методы построения функций принадлежности)	Задача введения нечеткости (задача фазификации) Методы фазификации. Первая задача, которую надо решать при использовании нечетких множеств.
8. Нечеткая логика в системах управления и сети нечетких элементов	Нечеткая логика в системах управления. Сети нечетких элементов.
9. Обусловленность значимости моделей поведения для работы с живыми и искусственными системами. Задача об оценке плановой прибыли фирмы	Обусловленность значимости модели поведения для работы с живыми и искусственными системами. Решение задачи об оценке плановой прибыли обычным способом и с помощью теории нечетких множеств.

Структура дисциплины «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных» по видам учебной деятельности

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов									
	Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
	Всего	в т.ч.				Всего	в т.ч.			
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа
Содержательный модуль 1. Основные понятия НМ и МОНД										
Тема 1. Основные понятия, используемые в теории моделирования (ТМ). Нечеткие множества	14	8		2	4					
Тема 2. Нечеткие бинарные отношения (НБО)	19	4		1	14					
Итого по содержательному модулю 1	33	12		3	18					
Содержательный модуль 2. Нечеткие бинарные отношения (НБО), нечеткие множества (НМ), применение нечетких множеств										
Тема 3. НБО и принцип обобщения; операции над НБО и их типы	12	2		2	8					
Тема 4. Нечеткая (непрерывная) логика. Булевы функции (БФ) и функции вероятностного типа. Приведенные формы БФ. Нечеткие и лингвистические переменные, нечеткие высказывания	16	2		2	12					

Тема 5. Структуры нечетких множеств	7	2		1	4					
Тема 6. Элементы теории топологических пространств	16	4		2	10					
Тема 7. Фазификация (методы построения функций принадлежности)	13	2		1	10					
Тема 8. Нечеткая логика в системах управления и сети нечетких элементов	16	4		2	10					
Тема 9. Обусловленность значимости моделей поведения для работы с живыми и искусственными системами. Задача об оценке плановой прибыли фирмы	31	6		4	21					
Итого по содержательному модулю 2	111	22		14	75					
Всего часов	144	34		17	93					

5. ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
		Очная форма
1	Нечеткие множества (НМ) в смысле Заде и операции над ними.	2
2	Расстояние между нечеткими множествами. Вероятностная интерпретация. Индексы нечеткости.	2
3	Декомпозиция и синтез нечетких множеств	2
4	Интервальные нечеткие множества	2
5	Элементы теории решеток	2
6	Нечеткие множества в смысле Гогена и операции над ними	2
7	Расстояния между нечеткими множествами в смысле Гогена	2
8	Нечеткие бинарные отношения и принцип обобщения	2
9	Операции над нечеткими бинарными отношениями	2
10	Нечеткие множества, индуцированные отображениями	2
11	Транзитивное замыкание нечеткого бинарного отношения	2
12	Основные типы нечетких бинарных отношений	2
13	Декомпозиционные деревья и основные этапы их построения	2
14	Булевы функции и функции вероятностного типа	2
15	Нечеткие и лингвистические переменные	2
16	Нечеткие высказывания и правила их построения	2
17	Применение теории нечетких множеств. Фазификация.	2
Всего		34

Тексты лекций приведены в: электронный УМКД на кафедре теории упругости и вычислительной математики им. акад. А.С. Космодамианского; **Moodle**

Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
		Очная форма
1	Нечеткие множества (НМ) в смысле Заде и операции над ними.	2

2	Расстояние между нечеткими множествами. Индексы нечеткости	2
3	Построение оператора изменения нечеткости	1
4	Интервальные нечеткие множества	2
5	Нечеткие множества в смысле Гогена и операции над ними	2
6	Расстояния между нечеткими множествами в смысле Гогена	2
7	Нечеткие высказывания и правила их построения	2
8	Применение теории нечетких множеств . Фазификация	2
9	Методы построения функции принадлежности, общие рекомендации для определения функции принадлежности	2
Всего		17

Планы практических занятий с указанием рассматриваемых вопросов и выполняемых заданий приведены в: электронный УМКД на кафедре теории упругости и вычислительной математики им. акад. А.С. Космодамианского; **Moodle**

6. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

№ п/п	Название темы	Количество часов
		Очная форма
1	Декомпозиция и синтез нечетких бинарных отношений подобия и совершенного нестрогого порядка	12
2	Группоиды нечетких множеств	9
3	Элементы теории морфизмов и категорий	9
4	Нечеткие морфизмы и категории	9
5	Элементы теории топологических пространств	9
6	Нечеткая топология	9
7	Нечеткие метрические пространства	9
8	Нечеткая логика в системах управлениях	9
9	Сети нечетких элементов	8
10	Задача об оценке плановой прибыли фирмы	10
Всего		93

Содержание самостоятельной (в т.ч. индивидуальной) работы по темам и методические рекомендации по ее выполнению приведены в: электронный УМКД на кафедре теории упругости и вычислительной математики им. акад. А.С. Космодамианского; **Moodle**.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Содержательный модуль 1. Основные понятия НМ и МОНД

1. Какие модели данных (МД) действуют в системе «Пользователь – Данные - ЭВМ»?
2. Что называют моделированием?
3. Что называют нечетким множеством в смысле Заде, а также нечетким бинарным отношением?

Содержательный модуль 2. Нечеткие бинарные отношения (НБО), нечеткие множества (НМ), применение нечетких множеств

1. С какой целью был введен в рассмотрение принцип обобщения?
2. Какую задачу называют задачей фазификации (введения нечеткости)?
3. В чем заключается общие рекомендации для определения (задания / выбора) функции принадлежности?

8. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Образовательная программа:	магистратура
Направление подготовки:	01.04.02 Прикладная математика и информатика
Магистерская программа:	прикладная математика и информатика
Очная форма обучения.	2 семестр
Учебная дисциплина:	Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных

МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

ВАРИАНТ №1

1. Какие величины используют в качестве меры отклонения нечеткого множества A от ближайшего обычного множества \underline{A}
2. Дано двухточечное универмножество $U = \{x_1, x_2\}$ и на нем два интервальных нечетких множества (ИНМ)

$$A = \{(x_1, [0, 1; 0, 2]), (x_2, [0, 5; 0, 7])\},$$

$$B = \{(x_1, [0, 2; 0, 3]), (x_2, [0, 4; 0, 6])\}.$$

Требуется найти: пересечение $A \cap B$, объединение $A \cup B$, дополнения \bar{A} , \bar{B} , разности $A - B$ и $B - A$, а также дизъюнктивную сумму $A \oplus B$ заданных интервальных нечетких множеств.

Утверждено на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского, протокол № ____ от «____» _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой
Преподаватель

В.И. Сторожев
В.Г. Житняя

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗАДАНИЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Номер задания	Количество баллов
1	10
2	30
Всего	40

10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Образовательная программа: **магистратура**
 Направление подготовки: **01.04.02 Прикладная математика и информатика**
 Магистерская программа: **прикладная математика и информатика**
 Очная форма обучения: **2 семестр**
 Учебная дисциплина: **Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определив термин «моделирование», охарактеризуйте моделирование объектов, знания о которых неполны и модельный метод ОНД с использованием ЭВМ.

2. Смоделируйте (создайте модель) реляционную базу данных BAZKC, которая соответствует объектным отношениям «К» и «С»:

- К (Табельный номер Т#, Фамилия, Подразделение, Зарплата, Дата рождения)

- С (Инвентарный номер I#, Время изготовления изделия, Расценка, Т#). Предъявите на просмотр табельные номера, фамилии и зарплату тех работников, которые изготавливают изделия с максимальной/минимальной расценкой.

Утверждено на заседании кафедры теории упругости и вычислительной математики имени академика А.С. Космодамианского, протокол № ____ от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой
 Преподаватель

В.И. Сторожев
 В.Г. Житняя

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО ЗАДАНИЯ

Номер задания	Количество баллов
1	40
2	60
Всего	100

12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа (включая выполнение СРС) оценивается в 50 баллов. В разрезе отдельных тем оценивание осуществляется следующим образом.

Оценивание СРС по дисциплине «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных»

Названия содержательных модулей и тем	СРС
Содержательный модуль 1. Основные понятия НМ и МОНД	
Тема 1. Основные понятия, используемые в теории моделирования (ТМ). Нечеткие множества	5
Тема 2. Нечеткие бинарные отношения (НБО)	5
Итого по 1-му содержательному модулю	10

Содержательный модуль 2. Нечеткие бинарные отношения (НБО), нечеткие множества (НМ), применение нечетких множеств	
Тема 3. НБО и принцип обобщения; операции над НБО и их типы	4
Тема 4. Нечеткая (непрерывная) логика. Булевы функции (БФ) и функции вероятностного типа. Приведенные формы БФ. Нечеткие и лингвистические переменные, нечеткие высказывания	4
Тема 5. Структуры нечетких множеств	4
Тема 6. Элементы теории топологических пространств	4
Тема 7. Фазификация (методы построения функций принадлежности)	4
Тема 8. Нечеткая логика в системах управления и сети нечетких элементов	5
Тема 9. Обусловленность значимости моделей поведения для работы с живыми и искусственными системами. Задача об оценке плановой прибыли фирмы	15
Итого по 2-му содержательному модулю	40
Всего баллов	50

13. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОБЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ

Общая оценка знаний студентов по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. *Организационно-учебная работа студента* в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа студента в аудитории	5
	Самостоятельная работа	20
	Итого	25
Содержательный модуль 2	Организационно-учебная работа студента в аудитории	5
	Самостоятельная работа	30
	Модульная контрольная работа	40
	Итого	75
Экзамен		100
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено

F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено
---	------	---	------------

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в главном (г. Донецк, пр. Гурова, д. 6) корпусе университета. Для проведения лекционных и практических занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете главного корпуса (ауд. 601, 604, 605).

В процессе обучения студенты имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных», размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ГОУ ВПО «ДонНУ».

17. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Житняя, В. Г. Программирование в среде СУБД Visual FoxPro [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Г. Житняя ; Донецкий нац. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2012. - Электронные данные (1 файл).	0	+
2.	Основы современных методов прикладного нечеткого моделирования/ Сторожев В.И., Сторожев С.В., Устинов Д.В., Устинова Н.В.; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2016. [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие – электронные данные (1 файл).	0	+
3.	Основы теории нечетких множеств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Сост.: В.Г.Житняя; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл)	0	+
4.	Практикум по теории нечетких множеств [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Сост.: В.Г.Житняя; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2017. – Электронные данные (1 файл)	0	+
5.	Современные проблемы прикладной математики и информатики: алгоритмы нечеткого моделирования в прикладных естественнонаучных, психолого-правовых и социально-экономических исследованиях / Сторожев В.И., Сторожев С.В., Устинов Д.В.,	0	+

	Устинова Н.В.; ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2016. [Электронный ресурс]: учебное пособие – электронные данные (1 файл).		
<i>Дополнительная литература</i>			
6.	Кофман, А. Введение в теорию нечетких множеств / А. Кофман ; перевод с фр. В. Б. Кузьмина ; под ред. С.И. Травкина. - М. : Радио и связь, 1982. - 432 с.	3	-
7.	Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / [А. Н. Аверкин и др.] ; под ред. Д. А. Поспелова. – М. : Наука, 1986. - 312 с.	3	-
8.	Нечеткие множества и теория возможностей : Последние достижения / Под. ред. Р. Р. Ягера ; Пер. с англ. В. Б. Кузьмина ; Под. ред. С. И. Травкина. - М. : Радио и связь, 1986. - 406 с.	3	-
9.	Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учеб. пособие / Г. Э. Яхьяева. - М. : Интернет-ун-т информ. технологий : Бином. Лаб. знаний, 2006. – 316 с.	9	-

18. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. – ссылка на курс «Нечеткое моделирование и методы обработки нечетких данных» в среде Moodle
2. <http://mathhelpplanet.com/static.php?p=sistema-massovogo-obsluzhivaniya> – Математический форум Math Help Planet
3. http://www.matburo.ru/ex_emm.php?p1=emmsmo – Сайт с примерами решение задач по системе массового обслуживания
4. <http://math.semestr.ru/cmo/mcemo.php> - Сайт с онлайн-калькулятором решения задач по системе массового обслуживания
5. <http://lib.vvsu.ru/books/Bakalavr01/page0220.asp> - Классификация систем массового обслуживания
6. <http://mondnr.ru/> – Министерство образования и науки Донецкой Народной республики
7. <https://www.donippo.org/> – ГОУ ДПО «Донецкий республиканский институт дополнительного педагогического образования»
8. <http://ippo-vm.at.ua/> – Отдел математики Донецкого РИДПО
9. <http://resobrnadzor.ru/> – Республиканская служба по контролю и надзору в сфере образования и науки.

19. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДОННУ № 46484614);
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДОННУ лицензия № 46472919);
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы DreamSpark для высших учебных заведений);
4. Лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения: FreeLab, Scilab, R Studio, Python, Eclipse, Free Pascal, Tries Mode, Prolog, Антивирус Касперского, Linux Fedora, Libre Office, Adobe Acrobat Reader, xPDF, Blender, КОМПАС-3D LT, Paint.NET, Gimp.