Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра алгебры и дискретной математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ОД.3 Теория нечетких множеств и систем»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
(код и наименование направления подготовки)

Интеллектуальные системы
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академической магистратуры

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра алгебры и дискретной математики
наименование кафедры

протокол № 5 от "23" 01 2018 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра алгебры и дискретной математики _____ О.А. Пихтилькова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Старший преподаватель _____ Е.В. Мещерина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

Старший преподаватель _____ Е.Н. Смирнова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии, научный руководитель по направлению подготовки
02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
_____ И.П. Болодурина
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ И.П. Болодурина
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

©Мещерина Е.В., 2018
©Смирнова Е.Н., 2018
© ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- освоение общих закономерностей и конкретного многообразия систем, процессов и явлений как объектов системного познания мира;
- знакомство с основными общеметодологическими положениями теории нечетких множеств, основными приемами представления неопределенностей в системах средствами теории нечетких множеств и нечеткой логики;
- формирование понимания специфики взаимосвязи и взаимодействия теории нечетких множеств и систем с современными проблемами фундаментальной информатики и информационных технологий.

Задачи:

- формирование представлений о современных проблемах фундаментальной информатики и информационных технологий и их связях с общими закономерностями систем;
- рассмотрение основных приемов исследования нечетких систем;
- развитие способностей и навыков моделирования и анализа различных типов неопределенностей с помощью методов теории нечетких множеств;
- формирование умения использовать методы теории нечетких множеств и систем для решения прикладных задач в различных предметных областях.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *М.2.В.П.1 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: сведения о нечетких множествах как способах формализации нечеткости; основные понятия о нечетких отношениях; методы построения функций принадлежности; основные понятия о нечетких числах, их свойствах и операциях над ними; основные понятия нечеткой логики; основные сведения о нечетких алгоритмах; основные способы применения теории нечетких множеств к решению прикладных задач. **Уметь:** осуществлять основные операции с нечеткими множествами и нечеткими отношениями; выполнять операции с нечеткими числами; решать простейшие уравнения с нечеткими числами; находить основные характеристики нечетких чисел; представлять приближенные данные нечеткими числами; формулировать простейшие нечеткие высказывания; представлять нечеткие высказывания нечеткими числами; конструировать простейшие нечеткие алгоритмы; применять теорию нечетких множеств для решения прикладных задач. **Владеть:** методами углубленного анализа предметной области и выбора подходящего математического аппарата для ее моделирования; навыками разработки основных элементов математических моделей для различ-	ОПК-3 способностью использовать и применять углубленные теоретические и практические знания в области фундаментальной информатики и информационных технологий

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
ных классов систем с неопределенностями в данных средствами теории нечетких множеств и нечеткой логики; навыками анализа нечетких систем.	
Знать: основные положения применения теории нечетких множеств; нечеткие экспертные системы; нечеткие модели управления динамическими системами; нечеткие логические регуляторы. **Уметь:** применять теорию нечетких множеств для решения прикладных задач **Владеть:** навыками разработки основных элементов математических моделей для различных классов систем с неопределенностями в данных средствами теории нечетких множеств и нечеткой логики; навыками разработки экспертных систем на основе нечеткой логики.	ПК-2 способностью использовать углубленные теоретические и практические знания в области информационных технологий и прикладной математики, фундаментальных концепций и системных методологий, международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**34,25**	**34,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- написание реферата (Р);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**109,75**	**109,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Нечеткие множества и нечеткие отношения	50	6	6		38
2	Нечеткие числа	26	4	4		18
3	Нечеткая логика и приближенные рассуждения	20	2	2		16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Нечеткие алгоритмы	23	4	2		17
5	Применения теории нечетких множеств	25	2	2		21
	Итого:	144	18	16		110
	Всего:	144	18	16		110

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 раздел "Нечеткие множества и нечеткие отношения". *Определение множества в канторовской теории множеств и традиционная двухзначная логика. Определение множества в канторовской теории множеств и традиционная двухзначная логика. Нечеткие множества. Функция принадлежности. Методы построения функции принадлежности. Операции над нечеткими множествами. Принцип обобщения. Нечеткие операторы. Нечеткие множества как способы формализации нечеткости. Нечеткие отношения. Операции над нечеткими отношениями. Свойства нечетких отношений. Декомпозиция нечетких отношений. Транзитивное замыкание нечетких отношений. Проекции нечетких отношений. Классификация нечетких отношений. Отношения сходства и различия. Порядки и слабые порядки. Приложения нечетких отношений к анализу систем.*

2 раздел "Нечеткие числа". *Основные определения. Свойства нечетких чисел. Нечеткие треугольные числа и операции над ними. Нечеткие числа (L-R)-типа и их свойства. Решение уравнений с нечеткими числами. Четкие арифметики нечетких треугольных чисел. Размытые арифметики нечетких треугольных чисел.*

3 раздел "Нечеткая логика и приближенные рассуждения". *Основные операции нечеткой логики. Лингвистическая нечеткая логика. Основные правила вывода нечеткой логики. Элементы теории нечетких рассуждений.*

4 раздел "Нечеткие алгоритмы". *Формализация нечеткого алгоритма. Способы выполнения нечетких алгоритмов. Представление нечеткого алгоритма в виде графа. Описание простейших нечетких алгоритмов. Нечеткие алгоритмы обучения.*

5 раздел "Применения теории нечетких множеств". *Общие положения применения теории нечетких множеств. Нечеткие экспертные системы. Нечеткие модели управления динамическими системами. Нечеткие логические регуляторы. Нечеткая модель регрессии*.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Функция принадлежности. Методы построения функции принадлежности.	2
2	1	Основные операции над нечеткими множествами. Нечеткие нормы и конормы.	2
3	1	Операции над нечеткими отношениями. Определение характеристик нечетких отношений. Декомпозиция нечетких отношений. Порядки на нечетких отношениях.	2
4	2	Свойства нечетких чисел. Операции над треугольными нечеткими числами. Нечеткие числа (*L*-*R*)-типа и их свойства.	2
5	2	Решение уравнений с нечеткими числами. Четкие арифметики нечетких треугольных чисел.	2
6	3	Элементы теории нечеткой логики. Нечеткие рассуждения.	2
7	4	Построение и выполнение нечетких алгоритмов. Представление нечеткого алгоритма в виде графа.	2
8	5	Применение теории нечетких множеств.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Яхъяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети [Текст]: учебное пособие / Г. Э. Яхъяева.- 2 изд., испр. - Москва: Интернет-Ун-т Информ. Технологий : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 316 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 315. - ISBN 978-5-94774-818-5

2. Тарков М. С. Нейрокомпьютерные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие – Интернет-Университет Информационных Технологий, 2006. – 142 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=233289

5.2 Дополнительная литература

1. Зак, Ю. А. Принятие решений в условиях нечетких и размытых данных. Fuzzy-технологии [Текст] / Ю. А. Зак. - Москва : ЛИБРОКОМ, 2013. - 352 с. : ил. - Библиогр.: с. 344-349. - ISBN 978-5-397-03451-7.

2. Конышева, Л. К. Основы теории нечетких множеств [Текст]: для бакалавров и специалистов: учеб. пособие для вузов / Л. К. Конышева, Д. М. Назаров. - СПб. : Питер, 2011. - 191 с. - (Учебное пособие. Стандарт третьего поколения). - Библиогр.: с. 189-190. - ISBN 978-5-459-00735-0.

3. Круглов, В. В. Интеллектуальные информационные системы [Текст] : компьютерная поддержка систем нечеткой логики и нечеткого вывода: учеб. пособие для вузов / В. В. Круглов, М. И. Дли. - М. : Физматлит, 2002. - 256 с. : ил. - Библиогр.: с. 253-254. - ISBN 5-94052-062-6.

5.3 Периодические издания

1. *Журнал «Вычислительные технологии».*
2. *Журнал «Автометрия».*

5.4 Интернет-ресурсы

1. *www.intuit.ru/department/ds/fuzzysets - сайт Национального Открытого Университета «Интуит», курс «Нечеткие ножества»;*
2. *http://fuzzyset.narod.ru/ - нечеткая логика, мягкие вычисления и вычислительный интеллект.;*
3. *www.aiportal.ru – портал искусственного интеллекта. На сайте представлены статьи и файлы по основным направлениям исследований в области искусственного интеллекта.*

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1) Программное обеспечение: Операционные система MS Windows, пакет офисных программ LibreOffice.

2) Базы данных: SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой подключеной к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.