

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ Л.Д. Павлова
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория нечетких множеств

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная математика и информатика»)

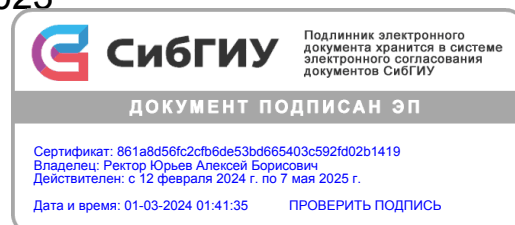
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2023

Новокузнецк
2023



1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение основных методов теории нечетких множеств; развитие логического и алгоритмического мышления;
- формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализа систем, процессов и явлений при поиске неточных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений;
- формирование понимания специфики взаимосвязи и взаимодействия теории нечетких множеств и систем с современными проблемами фундаментальной информатики и информационных технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение теоретических основ нечеткого анализа, приемов и методов исследования и решения математически и логически формализованных задач с помощью положений теории нечетких множеств;
- формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания нечеткого анализа, и приобретать новые научные и профессиональные знания по теории нечетких множеств;
- развитие способностей и навыков моделирования и анализа различных типов неопределенностей с помощью методов теории нечетких множеств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Специальные главы математики.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

- Теория прогнозирования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- **Профессиональные компетенции**

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен проводить аналитические исследования с применением технологии больших данных в соответствии с требованиями заказчика	ПК-2.1 Выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ	<ul style="list-style-type: none"> – знать: методы теории нечетких множеств для выполнения аналитических расчетов. – уметь: применять инструменты теории нечетких множеств при решении прикладных задач. – владеть: навыками использования методов теории нечетких множеств в практической деятельности.
		ПК-2.2 Разрабатывает, выполняет поверку и оценку используемых моделей больших данных	<ul style="list-style-type: none"> – знать: модели теории нечетких множеств в аналитических расчетах. – уметь: применять известные модели теории нечетких множеств для решения практических задач. – владеть: навыками разработки, поверки и оценки моделей теории нечетких множеств.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	6 семестр
Форма промежуточной аттестации		зачет

Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	108	108
	<i>зачетных единиц</i>	3	3
Лекции, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		67	67
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		9	9
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Нечеткие множества;

Тема 1.1 Основные понятия нечетких множеств (Определение нечеткого множества. Носитель нечеткого множества. Точка перехода. Нормальное нечеткое множество. Субнормальное нечеткое множество. Множество альфа-уровня);

Тема 1.2 Функции принадлежности нечеткого множества (Методы построения функции принадлежности. Способы экспертного опроса. Функции принадлежности для нечеткого множества с непрерывным носителем);

Раздел 2 Операции над нечеткими множествами;

Тема 2.1 Основные операции над нечеткими множествами (Подмножество нечеткого множества. Операции дополнения, пересечения, объединения нечетких множеств. Свойства операций);

Тема 2.2 Обобщенные нечеткие операторы (Т-норма и Т-конорма. Умножение нечеткого множества на число и возведение нечеткого множества в степень);

Раздел 3 Лингвистическая переменная и массивы больших данных;

Тема 3.1 Нечеткая и лингвистическая переменные (Определение лингвистической переменной. Составная лингвистическая переменная. Синтаксическое правило. Семантическое правило. Модификаторы лингвистической переменной.);

Тема 3.2 Лингвистические переменные в массивах больших данных (Использовании нечетких множеств при обработке массивов больших данных в условиях неточности и неопределенности.);

Раздел 4 Нечеткие отношения;

Тема 4.1 Нечеткие бинарные отношения (Определение нечеткого отношения. Функция принадлежности нечеткого отношения.

Свойства нечетких отношений. Матричное представление нечетких отношений);

Тема 4.2 Операции над нечеткими отношениями (Комбинации двух нечетких отношений. Классификация нечетких отношений).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Нечеткие множества. Основные понятия нечетких множеств. Функции принадлежности нечеткого множества	4	
Раздел 2.	Операции над нечеткими множествами. Основные операции над нечеткими множествами. Обобщенные нечеткие операторы	4	
Раздел 3.	Лингвистическая переменная и массивы больших данных	4	
Раздел 4.	Нечеткие отношения. Нечеткие бинарные отношения. Операции над нечеткими отношениями	4	
Итого:		16	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Тема 1.1; Тема 1.2.	Нечеткие множества. Основные понятия нечетких множеств. Функции принадлежности нечеткого множества	4	
Тема 2.1; Тема 2.2.	Операции над нечеткими множествами. Основные операции над нечеткими множествами. Обобщенные нечеткие операторы	4	
Тема 3.1; Тема 3.2.	Лингвистическая переменная и массивы	4	

	больших данных		
Тема 4.1; Тема 4.2.	Нечеткие отношения. Нечеткие бинарные отношения. Операции над нечеткими отношениями	4	
Итого:		16	0

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
Итого:		0	0

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	19	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала;	16	

	2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
<i>Контроль</i>	<i>Подготовка к зачёту</i>	9	
Итого:		76	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Пегат, А. Нечеткое моделирование и управление : [учебное пособие] ; пер. с англ. / А. Пегат : под ред. Ю.В. Тюменцева. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2009. – 798 с. : ил. – (Адаптивные и интеллектуальные системы).;

2 Назаров, Д. М. Интеллектуальные системы: основы теории нечетких множеств : учебное пособие для вузов / Д.М. Назаров, Л.К. Конышева. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2020. – 186 с. – ISBN 978-5-534-07496-3. – URL: <https://urait.ru/bcode/453458> (дата обращения: 23.03.2023);

3 Нечеткие гибридные системы. Теория и практика / Батыршин И.З., Недосекин А.О., Стецко А.А. [и др.]. – Москва : Физматлит, 2007. – 208 с. – ISBN 978-5-9221-0786-0. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922107860.html> (дата обращения: 23.03.2023);

4 Конюхов, А. Н. Основы теории нечетких множеств : учебное пособие / А. Н. Конюхов, А. Б. Дюбуа, А. С. Сафошкин. — Рязань : РГРТУ, 2017 — Часть 1 — 2017. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168218> (дата обращения: 23.03.2023).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: <http://elibrary.ru>. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: <https://urait.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: <https://biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <http://www.biblioclub.ru>;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 -]. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: <https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: <http://eivis.ru>. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. - URL: <http://libr.sibsiu.ru>. – URL: <https://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Adobe Acrobat Reader;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Mathcad;
- Maxima;
- Microsoft Office;
- Microsoft Windows;
- Scilab.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную компьютерами и учебной доской;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Составитель(и):

доцент Лактионов Сергей Андреевич (кафедра прикладной математики и информатики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение

Аннотация

рабочей программы дисциплины «Теория нечетких множеств»

по направлению подготовки (специальности)

**01.03.02 «Прикладная математика и информатика»
(направленность (профиль): «Прикладная математика и
информатика»)**

форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- освоение основных методов теории нечетких множеств; развитие логического и алгоритмического мышления;
- формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализа систем, процессов и явлений при поиске неточных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений;
- формирование понимания специфики взаимосвязи и взаимодействия теории нечетких множеств и систем с современными проблемами фундаментальной информатики и информационных технологий.

Задачами учебной дисциплины являются:

- изучение теоретических основ нечеткого анализа, приемов и методов исследования и решения математически и логически формализованных задач с помощью положений теории нечетких множеств;
- формирование культуры мышления, умения демонстрировать базовые знания нечеткого анализа, и приобретать новые научные и профессиональные знания по теории нечетких множеств;
- развитие способностей и навыков моделирования и анализа различных типов неопределенностей с помощью методов теории нечетких множеств.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Математика;
- Специальные главы математики.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Теория прогнозирования.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-2: Способен проводить аналитические исследования с применением технологии больших данных в соответствии с требованиями заказчика	ПК-2.1 Выбирает методы и инструментальные средства анализа больших данных для проведения аналитических работ	– знать: методы теории нечетких множеств для выполнения аналитических расчетов. – уметь: применять инструменты теории нечетких множеств при решении прикладных задач. – владеть: навыками использования методов теории нечетких множеств в практической деятельности.
		ПК-2.2 Разрабатывает, выполняет поверку и оценку используемых моделей больших данных	– знать: модели теории нечетких множеств в аналитических расчетах. – уметь: применять известные модели теории нечетких множеств для решения практических задач. – владеть: навыками разработки, поверки и оценки моделей теории нечетких множеств.

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО		6 семестр
Форма промежуточной аттестации			зачет
Трудоёмкость	академ. час.	108	108
	зачетных единиц	3	3
Лекции, академ. час.		16	16
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		0	0

в форме практической подготовки	0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>	16	16
в форме практической подготовки	0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>	0	0
в форме практической подготовки	0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>	67	67
в форме практической подготовки	0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>	9	9
в форме практической подготовки	0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Нечеткие множества;

Тема 1.1 Основные понятия нечетких множеств (Определение нечеткого множества. Носитель нечеткого множества. Точка перехода. Нормальное нечеткое множество. Субнормальное нечеткое множество. Множество альфа-уровня);

Тема 1.2 Функции принадлежности нечеткого множества (Методы построения функции принадлежности. Способы экспертного опроса. Функции принадлежности для нечеткого множества с непрерывным носителем);

Раздел 2 Операции над нечеткими множествами;

Тема 2.1 Основные операции над нечеткими множествами (Подмножество нечеткого множества. Операции дополнения, пересечения, объединения нечетких множеств. Свойства операций);

Тема 2.2 Обобщенные нечеткие операторы (Т-норма и Т-конорма. Умножение нечеткого множества на число и возведение нечеткого множества в степень);

Раздел 3 Лингвистическая переменная и массивы больших данных;

Тема 3.1 Нечеткая и лингвистическая переменные (Определение лингвистической переменной. Составная лингвистическая переменная. Синтаксическое правило. Семантическое правило. Модификаторы лингвистической переменной.);

Тема 3.2 Лингвистические переменные в массивах больших данных (Использовании нечетких множеств при обработке массивов больших данных в условиях неточности и неопределенности.);

Раздел 4 Нечеткие отношения;

Тема 4.1 Нечеткие бинарные отношения (Определение нечеткого отношения. Функция принадлежности нечеткого отношения. Свойства нечетких отношений. Матричное представление нечетких отношений);

Тема 4.2 Операции над нечеткими отношениями (Комбинации двух нечетких отношений. Классификация нечетких отношений).

6 Составитель(и):

доцент Лактионов Сергей Андреевич (кафедра прикладной математики и информатики).