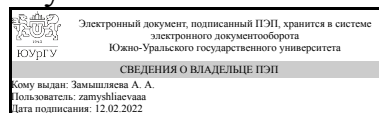


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт естественных и точных  
наук



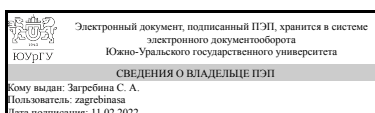
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П1.02 Основы нечеткой логики  
**для направления** 01.03.04 Прикладная математика  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Математические и компьютерные методы современных цифровых технологий  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Математическое и компьютерное моделирование

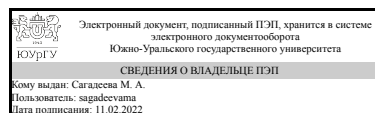
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

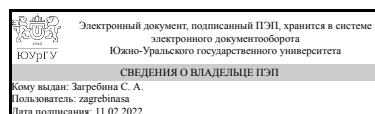
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доц., доцент



М. А. Сагадеева

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основной целью изучения данной дисциплины является освоение знаний о нечетких объектах и связи со стандартными, а также применение таких объектов при решении современных проблем информационных процессов. Для достижения этой цели надо решить следующие задачи: 1) формирование у студентов знаний о нечеткой алгебре; 2) формирование понятий о нечетких операциях и их свойствах; 3) формирование у студента знаний об использовании нечетких объектов при решении некоторых практических задач.

## Краткое содержание дисциплины

Понятие нечеткой логики. Нечеткая алгебра как расширение булевой алгебры. Нечеткие высказывания и операции над ними. Нечеткие множества и операции над ними. Четкие и нечеткие соответствия и отношения. Нечеткие числа и операции над ними. Нечеткие реляционные уравнения. Нечеткие системы логического вывода. Нечеткие контроллеры.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественно-научных дисциплин	Знает: основные методы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для постановки и решения профессиональных задач Имеет практический опыт: использования математического аппарата и законов естественных наук для формализации практических задач

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Теория систем массового обслуживания, Математические методы и модели в логистических системах, Администрирование и проектирование хранилищ данных

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	13,75	13,75	
Подготовка к занятиям. Работа с лекционным материалом	12	12	
Выполнение задания	10	10	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-		зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы нечеткой алгебры	20	10	10	0
2	Приложения нечеткой логики	12	6	6	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие нечеткой логики. Нечеткая алгебра как расширение булевой алгебры.	2
2	1	Нечеткие высказывания и операции над ними	2
3	1	Нечеткие множества. Теоретико-множественные операции	2
4	1	Четкие и нечеткие соответствия и отношения.	2
5	1	Нечеткие числа и операции над ними.	2
6	2	Нечеткие реляционные уравнения	2
7	2	Нечеткие системы логического вывода	2
8	2	Нечеткие контроллеры	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1-2	1	Операции на единичном интервале. Расширение стандартных булевых операций	4
3	1	Нечеткие множества. Теоретико-множественные операции	2
4	1	Нечеткие соответствия и отношения	2
5	1	Нечеткие числа и операции над ними	2
6-7	2	Нечеткие реляционные уравнения	4
8	2	Нечеткие контроллеры	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ЭУМД [1-3]	3	13,75
Подготовка к занятиям. Работа с лекционным материалом	ЭУМД [1-3]	3	12
Выполнение задания	ЭУМД [1-3]	3	10

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Проверочное задание	40	40	<p>За первую задачу (максимум 12 баллов). Для двух высказываний из построенных:</p> <p>1) 2 балла - описано 2-я способами; 1 балл - описан 1 способ; 0 баллов - отсутствует описание.</p> <p>2) 2 балла - построена функция принадлежности и ее график; 1 балл - функция построена, график отсутствует; 0 баллов - нет ответа;</p> <p>3) 1 балл - построен носитель; 0 баллов - носитель не построен.</p> <p>4) 1 балл - построены уровни; 0 баллов - уровни не построены.</p> <p>За вторую задачу (максимум 4 балла). Для каждой из двух переменных оценивается в один балл наличие примера и графического представления для него.</p> <p>За третью задачу (максимум 6 баллов). За</p>	зачет

						<p>каждый из пунктов по 1 баллу:</p> <p>1) построено первое множество;</p> <p>2) построено второе множество;</p> <p>3) построено их объединение;</p> <p>4) построено их пересечение;</p> <p>5) построено отрицание первого множества;</p> <p>6) построено отрицание второго множества.</p> <p>За четвертую задачу, которая состоит из 4-х частей (максимум 18 баллов).</p> <p>1-я часть (6 баллов) по 1 баллу за каждое из 6-ти заданий.</p> <p>2-я часть (4 балла) за каждую из двух операций: 2 балла - построено полностью; 1 балл - построено с пробелами; 0 баллов - иначе.</p> <p>3-я часть (6 баллов) за каждое из трех заданий: 2 балла - построено полностью; 1 балл - построено с пробелами; 0 баллов - иначе.</p> <p>4-я часть (2 балла): 2 балла - построено полностью; 1 балл - построено с пробелами; 0 баллов - иначе.</p>	
2	3	Текущий контроль	Контрольная работа 1	10	10	<p>Контрольная работа содержит 2 задания на указанные темы.</p> <p>Критерии оценки задания:</p> <p>1. Полнота решения (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – нет верного решения)</p> <p>2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл)</p> <p>3. Наличие примера (1 балл)</p>	зачет
3	3	Текущий контроль	Контрольная работа 2	10	10	<p>Контрольная работа содержит 2 задания на указанные темы.</p> <p>Критерии оценки задания:</p> <p>1. Полнота решения (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – нет верного решения)</p> <p>2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл)</p> <p>3. Наличие примера (1 балл)</p>	зачет
4	3	Промежуточная аттестация	Зачет	-	20	<p>Студенту задаются 4 вопроса из списка, ответ на каждый из которых оценивается по 5-балльной шкале.</p> <p>Критерии оценивания ответа по каждому из вопросов</p> <p>1. Полнота раскрытия вопроса (3 балла – без замечаний, 2 балла – есть незначительные замечания, 1 балл – есть значительные замечания, 0 баллов – вопрос не раскрыт)</p> <p>2. Отсутствие содержательных ошибок (1 балл)</p> <p>3. Наличие примера (1 балл)</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет может быть получен студентом по результатам мероприятий текущей аттестации. Студент может повысить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Студенту по задаются 4 вопроса из списка. Ориентировочное время на подготовку ответа на один вопрос - 10 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-1	Знает: основные методы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для постановки и решения профессиональных задач	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: использования математического аппарата и законов естественных наук для формализации практических задач	+			+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Зайченко, Ю. П. Исследование операций: Нечеткая оптимизация Учеб. пособие для вузов по спец."Автоматизир. системы обраб. информ. и упр." и "Прикладная математика" Ю. П. Зайченко. - Киев: Выща школа, 1991. - 191 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Борисов, А. Н. Обработка нечеткой информации в системах принятия решений А. Н. Борисов и др. - М.: Радио и связь, 1989. - 304 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по организации самостоятельной работы

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание

1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Филимонов, А. Б. Основы нечеткой логики : учебное пособие / А. Б. Филимонов, Н. Б. Филимонов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/171457">https://e.lanbook.com/book/171457</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Белозерова, Г. И. Нечеткая логика и нейронные сети : учебное пособие : в 2 частях / Г. И. Белозерова, Д. М. Скуднєв, З. А. Кононова. — Липецк : Липецкий ГПУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2017. — 64 с. — ISBN 978-5-88526-875-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/111969">https://e.lanbook.com/book/111969</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бобиков, А. И. Интеллектуальные системы управления (Основы нечеткой логики и проектирование нечетких контроллеров) : учебное пособие / А. И. Бобиков. — Рязань : РГРТУ, 2006. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168350">https://e.lanbook.com/book/168350</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	405 (1)	Основное оборудование