

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макаренко Елена Николаевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.03.2023 15:00:54


Уникальный программный ключ:

c098bc0c1041cb2a4c926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИПХ)»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института магистратуры

 Иванова Е.А.
«30» 01 2024 г.

Рабочая программа дисциплины
Мягкие вычисления в экономических исследованиях

Направление 01.04.02 Прикладная математика и информатика
магистерская программа 01.04.02.03 "Искусственный интеллект в цифровой экономике"

Для набора 2021 года


Квалификация
Магистр

КАФЕДРА **Фундаментальная и прикладная математика****Распределение часов дисциплины по семестрам**

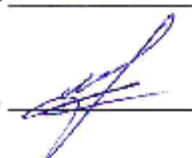
Семестр («Курс», «Семестр на курсе»)	3 (3.1)		4 (3.2)		Итого	
	16		4 2/6			
Вид занятия	зп	рп	зп	рп	зп	рп
Лекции	16	16	16	16	32	32
Лабораторные			16	16	16	16
Практические	16	16	16	16	32	32
Итого ауд.	32	32	48	48	80	80
Контактная работа	32	32	48	48	80	80
Сам. работа	76	76	96	96	172	172
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	108	108	180	180	288	288

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 30.08.2021 протокол № 1.

Программу составил(а): д.ф.-м.н., проф. каф. ФипМ, Сахарова Л.В. 

Зав. кафедрой: д.ф.-м.н., доц. Стрюков М.Б. 

Методическим советом направления: д.ф.-м.н., доц. Стрюков М.Б. 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	освоение методов нечеткой логики, формирующих один из новых разделов знаний по обработке информации, моделированию, исследованию операций управления и прогнозирования ЭИС; ознакомление студентов с современным состоянием исследований в области автоматизации рассуждений, моделями нечеткой логики и применением их к задачам анализа данных, формирование основ для самостоятельной разработки новых алгоритмов и моделей.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
ОПК-2: Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных	
ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	
ОПК-4: Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
Знать:	
методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-2.1); терминологический базис и его особенности в теории множеств и ее расширениях (соотнесено с индикатором ОПК-3.1); существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной	
Уметь:	
Планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (соотнесено с индикатором ОПК- 2.2). Применять основы классической и нечеткой логики (соотнесено с индикатором ОПК-3.2). Применять существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности (соотнесено с индикатором	
Владеть:	
Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности (соотнесено с индикатором ОПК-2.3). Навыками применения основ классической и нечеткой логики (соотнесено с индикатором ОПК-3.3). навыками применения существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области	

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	Раздел 1. Модуль 1. «Нечеткие множества и нечеткая логика»				
1.1	«Нечеткие множества и операции над ними». Элемент и множество. Принадлежность элемента множеству. Типы функций принадлежности. Множество P(U) нечетких подмножеств множества U. Простейшие операции в P(U). Свойства < P(U), max, min, not >. Схема доказательства дистрибутивности. Свойства <P(U), +, *, not >. Схема доказательства недистрибутивности. Подмножества a-уровня.	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.2	<p>"Нечеткие множества и операции над ними". Элемент и множество. Принадлежность элемента множеству. Типы функций принадлежности. Множество $P(U)$ нечетких подмножеств множества U. Простейшие операции в $P(U)$. Свойства $\langle P(U), \max, \min, \text{not} \rangle$. Схема доказательства дистрибутивности. Свойства $\langle P(U), +, *, \text{not} \rangle$. Схема доказательства недистрибутивности. Подмножества α-уровня.</p>	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3
-----	---	---	---	----------------------	---------------------------------------

1.3	«Методы оценки нечеткости множеств». Оценка нечеткости через энтропию. Метрический подход к измерению степени нечеткости множества. Аксиоматический подход к измерению степени нечеткости множества. Свойства степени нечеткости множества. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.4	«Методы оценки нечеткости множеств». Оценка нечеткости через энтропию. Метрический подход к измерению степени нечеткости множества. Аксиоматический подход к измерению степени нечеткости множества. Свойства степени нечеткости множества. /Ср/	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	«Лингвистические переменные». Понятие лингвистической переменной. Полное ортогональное семантическое пространство (ПОСП) как частный случай лингвистической переменной. Степень нечеткости ПОСП. Аксиомы. Теорема существования степени нечеткости ПОСП. Интерпретация. Свойства степени нечеткости ПОСП. Теорема о линейных преобразованиях. Интерпретация. Понятие нечеткого отношения. Основные операции и их свойства. Подмножества α – уровня. Теорема о декомпозиции. Композиция нечетких отношений. (Max-min) – композиция и ее свойства. (Max-*) – композиции. /Лек/	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	Лингвистические переменные». Понятие лингвистической переменной. Полное ортогональное семантическое пространство (ПОСП) как частный случай лингвистической переменной. Степень нечеткости ПОСП. Аксиомы. Теорема существования степени нечеткости ПОСП. Интерпретация. Свойства степени нечеткости ПОСП. Теорема о линейных преобразованиях. Интерпретация. Понятие нечеткого отношения. Основные операции и их свойства. Подмножества α – уровня. Теорема о декомпозиции. Композиция нечетких отношений. (Max-min) – композиция и ее свойства. (Max-*) – композиции. /Ср/	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.7	«Нечеткие отношения». Транзитивное замыкание нечеткого бинарного отношения. Теорема о транзитивном замыкании. Композиция транзитивных отношений. Нечеткие бинарные отношения в $U \times U$. Нечеткие отношения пред-порядка. Теорема о предпорядке. Отношение подобия. Теорема о разложении отношения подобия. Теорема о синтезе отношения подобия. Отношение порядка. Отношение различия. Метрика, индуцированная отношением различия.	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.8	"Нечеткие отношения". Транзитивное замыкание нечеткого бинарного отношения. Теорема о транзитивном замыкании. Композиция транзитивных отношений. Нечеткие бинарные отношения в $U \times U$. Нечеткие отношения пред-порядка. Теорема о предпорядке. Отношение подобия. Теорема о разложении отношения подобия. Теорема о синтезе отношения подобия. Отношение порядка. Отношение различия. Метрика, индуцированная отношением различия.	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.9	«Приближенные рассуждения». Приближенные рассуждения на основе modus ponens. Приближенные рассуждения на основе modus tollens. Формализация логических связей. Треугольные нормы и конормы. Отрицания. Приближенные рассуждения в прикладных задачах. Основные понятия теории управления. Основные идеи нечеткого управления. Схема работы	3	4	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
-----	--	---	---	----------------------	--------------------------------------

1.10	"Приближенные рассуждения". Приближенные рассуждения на основе modus ponens. Приближенные рассуждения на основе modus tollens. Формализация логических связей. Треугольные нормы и конормы. Отрицания. Приближенные рассуждения в прикладных задачах. Основные понятия теории управления. Основные идеи нечеткого управления. Схема работы	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.11	«Лингвистические базы данных». Понятие лингвистической переменной. Полное ортогональное семантическое пространство (ПОСП) как частный случай лингвистической переменной. Степень нечеткости ПОСП. Аксиомы. Теорема существования степени нечеткости ПОСП. Интерпретация. Свойства степени нечеткости ПОСП. Теорема о линейных преобразованиях. Интерпретация. Понятие нечеткого отношения. Основные операции и их свойства. Подмножества α – уровня. Теорема о декомпозиции. Композиция нечетких отношений. (Max-min) – композиция и ее свойства. (Max-*) – композиции. /Лек/	3	4	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.12	«Лингвистические базы данных». Понятие лингвистической переменной. Полное ортогональное семантическое пространство (ПОСП) как частный случай лингвистической переменной. Степень нечеткости ПОСП. Аксиомы. Теорема существования степени нечеткости ПОСП. Интерпретация. Свойства степени нечеткости ПОСП. Теорема о линейных преобразованиях. Интерпретация. Понятие нечеткого отношения. Основные операции и их свойства. Подмножества α – уровня. Теорема о декомпозиции. Композиция нечетких отношений. (Max-min) – композиция и ее свойства. (Max-*) – композиции. /Ср/	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.13	«Нечеткие множества и операции над ними». Элемент и множество. Принадлежность элемента множеству. Типы функций принадлежности. Множество $P(U)$ нечетких подмножеств множества U . Простейшие операции в $P(U)$. Свойства $\langle P(U), \max, \min, \text{not} \rangle$. Схема доказательства дистрибутивности. Свойства $\langle P(U), +, *, \text{not} \rangle$. Схема доказательства недистрибутивности. Подмножества α -уровня. Теорема о декомпозиции.	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.14	«Методы оценки нечеткости множеств». Оценка нечеткости через энтропию. Метрический подход к измерению степени нечеткости множества. Аксиоматический подход к измерению степени нечеткости множества. Свойства степени нечеткости множества. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.15	«Лингвистические переменные». Понятие лингвистической переменной. Полное ортогональное семантическое пространство (ПОСП) как частный случай лингвистической переменной. Степень нечеткости ПОСП. Аксиомы. Теорема существования степени нечеткости ПОСП. Интерпретация. Свойства степени нечеткости ПОСП. Теорема о линейных преобразованиях. Интерпретация. Понятие нечеткого отношения. Основные операции и их свойства. Подмножества α – уровня. Теорема о декомпозиции. Композиция нечетких отношений. (Max-min) – композиция и ее свойства. (Max-*) – композиции. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.16	«Нечеткие отношения». Транзитивное замыкание нечеткого бинарного отношения. Теорема о транзитивном замыкании. Композиция транзитивных отношений. Нечеткие бинарные отношения в $U \times U$. Нечеткие отношения пред-порядка. Теорема о предпорядке. Отношение подобия. Теорема о разложении отношения подобия. Теорема о синтезе отношения подобия. Отношение порядка. Отношение различия. Метрика, индуцированная отношением различия.	3	4	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.17	"Нечеткие отношения". Транзитивное замыкание нечеткого бинарного отношения. Теорема о транзитивном замыкании. Композиция транзитивных отношений. Нечеткие бинарные отношения в $U \times U$. Нечеткие отношения пред-порядка. Теорема о предпорядке. Отношение подобия. Теорема о разложении отношения подобия. Теорема о синтезе отношения по-добия. Отношение порядка. Отношение различия. Метрика, индуцированная отношением различия.	3	6	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.18	Нечеткие отношения". Транзитивное замыкание нечеткого бинарного отношения. Теорема о транзитивном замыкании. Композиция транзитивных отношений. Нечеткие бинарные отношения в $U \times U$. Нечеткие отношения пред-порядка. Теорема о предпорядке. Отношение подобия. Теорема о разложении отношения подобия. Теорема о синтезе отношения по-добия. Отношение порядка. Отношение различия. Метрика, индуцированная отношением различия.	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.19	«Приближенные рассуждения». Приближенные рассуждения на основе modus ponens. Приближенные рассуждения на основе modus tollens. Формализация логических связей. Треугольные нормы и конормы. Отрицания. Приближенные рассуждения в прикладных задачах. Основные понятия теории управления. Основные идеи нечеткого управления. Схема работы	3	4	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.20	«Приближенные рассуждения». Приближенные рассуждения на основе modus ponens. Приближенные рассуждения на основе modus tollens. Формализация логических связей. Треугольные нормы и конормы. Отрицания. Приближенные рассуждения в прикладных задачах. Основные понятия теории управления. Основные идеи нечеткого управления. Схема работы	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.21	«Лингвистические базы данных». Лингвистические базы данных. Потери информации и шумы. Связь потерь информации (шумов) и степени нечеткости. Методика выбора оптимального множества значений качественных признаков. Устойчивость методики выбора оптимального множества значений. Степень нечеткости в d - модели. Потери информации и шумы в d – модели. Понятие систем информационного мониторинга. /Пр/	3	2	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.22	«Лингвистические базы данных». Лингвистические базы данных. Потери информации и шумы. Связь потерь информации (шумов) и степени нечеткости. Методика выбора оптимального множества значений качественных признаков. Устойчивость методики выбора оптимального множества значений. Степень нечеткости в d - модели. Потери информации и шумы в d – модели. Понятие систем информационного мониторинга. /Ср/	3	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.23	/Зачёт/	3	0	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3

	Раздел 2. Модуль 2. «Нечеткое моделирование»				
2.1	«Нечеткое моделирование в Python». Общая характеристика программы Python. Нечеткая модель управления кондиционером воздуха в помещении. Оценивание финансовой состоятельности клиентов при предоставлении банковских кредитов. Анализ и прогнозирование валютных цен на финансовом рынке. Общая характеристика задач кластерного анализа. Задача нечеткой кластеризации и алгоритм ее решения. Общая формальная постановка задачи нечеткого кластерного анализа. Уточненная постановка задачи нечеткой кластеризации. Алгоритм решения задачи нечеткой кластеризации методом нечетких средних. Средства решения задачи нечеткой	4	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	«Нечеткое моделирование в Python». Общая характеристика программы Python. Нечеткая модель управления кондиционером воздуха в помещении. Оценивание финансовой состоятельности клиентов при предоставлении банковских кредитов. Анализ и прогнозирование валютных цен на финансовом рынке. Общая характеристика задач кластерного анализа. Задача нечеткой кластеризации и алгоритм ее решения. Общая формальная постановка задачи нечеткого кластерного анализа. Уточненная постановка задачи нечеткой кластеризации. Алгоритм решения задачи нечеткой кластеризации методом нечетких средних. Средства решения задачи нечеткой	4	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	«Нечеткое моделирование в Python». Общая характеристика программы Python. Нечеткая модель управления кондиционером воздуха в помещении. Оценивание финансовой состоятельности клиентов при предоставлении банковских кредитов. Анализ и прогнозирование валютных цен на финансовом рынке. Общая характеристика задач кластерного анализа. Задача нечеткой кластеризации и алгоритм ее решения. Общая формальная постановка задачи нечеткого кластерного анализа. Уточненная постановка задачи нечеткой кластеризации. Алгоритм решения задачи нечеткой кластеризации методом нечетких средних. Средства решения задачи нечеткой	4	40	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	«Нейронные сети». Понятие нейронной сети, ее функционирование и обучение. Классификация нейронных сетей. Модели искусственного нейрона Искусственные нейронные сети. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных Исследование персептронных сетей. Исследование линейных нейронных сетей. Исследование радиальных базисных сетей общего вида. Гибридные нейронные сети, их обучение и	4	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	«Нейронные сети в Python». Понятие нейронной сети, ее функционирование и обучение. Классификация нейронных сетей. Модели искусственного нейрона Искусственные нейронные сети. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных Исследование персептронных сетей. Исследование линейных нейронных сетей. Исследование радиальных базисных сетей общего вида. Гибридные нейронные сети, их обучение и	4	6	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3

2.6	«Нейронные сети». Понятие нейронной сети, ее функционирование и обучение. Классификация нейронных сетей. Модели искусственного нейрона Искусственные нейронные сети. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных Исследование персептронных сетей. Исследование линейных нейронных сетей. Исследование радиальных базисных сетей общего вида. Гибридные нейронные сети, их	4	56	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.7	«Нечеткое моделирование в Python». Общая характеристика программы Python. Нечеткая модель управления кондиционером воздуха в помещении. Оценивание финансовой состоятельности клиентов при предоставлении банковских кредитов. Анализ и прогнозирование валютных цен на финансовом рынке. Общая характеристика задач кластерного анализа. Задача нечеткой кластеризации и алгоритм ее решения. Общая формальная постановка задачи нечеткого кластерного анализа. Уточненная постановка задачи нечеткой кластеризации. Алгоритм решения задачи нечеткой кластеризации методом нечетких средних. Средства решения задачи нечеткой	4	10	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.8	«Нейронные сети». Понятие нейронной сети, ее функционирование и обучение. Классификация нейронных сетей. Модели искусственного нейрона Искусственные нейронные сети. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных Исследование персептронных сетей. Исследование линейных нейронных сетей. Исследование радиальных базисных сетей общего вида. Гибридные нейронные сети, их обучение и использование. Применение Logitom	4	8	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.9	/Экзамен/	4	36	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1		Системный анализ и математическое моделирование сложных экологических и экономических систем. Теоретические основы и приложения: монография	Ростов-на-Дону: Южный федеральный университет, 2015	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462018 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л1.2	Пальмов, С. В.	Интеллектуальный анализ данных: учебное пособие	Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017	http://www.iprbookshop.ru/75376.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

Л1.3	Яхьяева, Г. Э.	Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	http://www.iprbookshop.ru/97552.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
------	----------------	---	--	---

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.4	Белозерова Г. И., Скуднев Д. М., Кононова З. А.	Нечеткая логика и нейронные сети: учебное пособие	Липецк: Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского, 2017	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576909 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
5.2. Дополнительная литература				
	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Барский, А. Б.	Логические нейронные сети: учебное пособие	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020	https://www.iprbookshop.ru/97547.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.2	Павлова, А. И.	Искусственные нейронные сети: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2021	https://www.iprbookshop.ru/108228.html неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3		Студент. Аспирант. Исследователь: всероссийский научный журнал: журнал	Владивосток: Эксперт- Наука, 2021	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685687 неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы				
Консультант+				
База данных Центрального банка РФ http://cbr.ru/hd_base/				
Базы данных Росстата https://gks.ru/databases				
5.4. Перечень программного обеспечения				
Phyton				
Loginom				
5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья				
При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.				

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:
- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций:

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-2: Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач			
З методологию теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Подготовка к практическим занятиям по темам, изложенным на лекциях; устные и письменные ответы на практических занятиях по темам занятий Знать основные понятия из рассматриваемых разделов теории нечетких множеств	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры.	Вопросы к зачету 1-22 ; Вопросы к экзамену 1-24
У Планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Подготовка к запланированным контрольным заданиям для балльно-рейтингового оценивания Уметь выполнять логические и алгебраические операции с нечеткими множествами;	Полнота и содержательность ответа; умение отстаивать свою позицию, пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям	КЗ – контрольные задания (К31, К32) ИЗ – индивидуальное задание (И31, И32) ПОЗ (1-7) ПОЭ (1-2)
В Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Подготовка к запланированным контрольным заданиям для балльно-рейтингового оценивания. Владение математическим аппаратом теории нечетких множеств	Полнота и содержательность ответа; умение самостоятельно находить решение поставленных задач и пользоваться сведениями из информационных ресурсов Интернет; объем выполненных контрольных заданий (в полном, не полном	КЗ – контрольные задания (К31, К32) ИЗ – индивидуальное задание (И31, И32) ПОЗ (1-7) ПОЭ (1-2)

		объеме).	
ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности			
З терминологический базис и его особенности в теории множеств и ее расширениях	Подготовка к практическим занятиям по темам, изложенным на лекциях; устные и письменные ответы на практических занятиях по темам занятий Знать формулировки утверждений нечеткой логики, методы их доказательства, возможные сферы их приложений	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры.	Вопросы к зачету 1-22 ; Вопросы к экзамену 1-24
У Применять основы классической и нечеткой логики	Подготовка к запланированным контрольным заданиям для балльно-рейтингового оценивания применять программные средства разработки моделей нечеткой логики и нейронных сетей;	Полнота и содержательность ответа; умение отстаивать свою позицию, пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям	КЗ – контрольные задания (КЗ1, КЗ2) ИЗ – индивидуальное задание (ИЗ1, ИЗ2) ПОЗ (1-7) ПОЭ (1-8)
В Навыками применения основ классической и нечеткой логики	Подготовка к запланированным контрольным заданиям для балльно-рейтингового оценивания. Владение методами доказательства утверждений в области нечетких множеств;	Полнота и содержательность ответа; умение самостоятельно находить решение поставленных задач и пользоваться сведениями из информационных ресурсов Интернет; объем выполненных контрольных заданий (в полном, не полном объеме).	КЗ – контрольные задания (КЗ1, КЗ2) ИЗ – индивидуальное задание (ИЗ1, ИЗ2) ПОЗ (1-7) ПОЭ (1-8)
ОПК-4: Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности			

<p>З существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>Готовность формулировать ответы на поставленные вопросы, устные и письменные ответы на вопросы индивидуального задания. Знать определения и свойства математических объектов нечеткой логики, используемых в различных областях экономики; программные средства для моделирования нечетких множеств и создания нейронных сетей</p>	<p>Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию.</p>	<p>Вопросы к зачету 1-22 ; Вопросы к экзамену 1-24</p>
<p>У Применять теоретические и экспериментальные исследования в области профессиональной деятельности</p>	<p>Демонстрация подготовки к запланированным индивидуальным заданиям для балльно-рейтингового оценивания. пользоваться аппаратными средствами моделирования нечетких множеств и создания нейронных сетей; использовать инструментальные функции интегрированных программных сред разработчиков нечеткой логики и нейронных сетей;</p>	<p>Полнота и содержательность ответа. Умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие представленной в ответах информации материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет; объем выполненных индивидуальных заданий (в полном, не полном объеме).</p>	<p>КЗ – контрольные задания (КЗ1, КЗ2) ИЗ – индивидуальное задание (ИЗ1, ИЗ2) ПОЗ (1-7) ПОЭ (1-8)</p>

<p>В навыками применения существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Использование полученных навыков сбора и анализа информации для решения поставленных задач, выбора метода выполнения индивидуального задания.</p> <p>Владение основными принципами решения задач экономического анализа на основе теории нечетких множеств</p> <p>Методами прогнозирования на основе теории нечетких множеств</p>	<p>Корректность решения с соблюдением необходимой последовательности расчетов, правильность и точность полученных результатов.</p>	<p>КЗ – контрольные задания (КЗ1, КЗ2) ИЗ – индивидуальное задание (ИЗ1, ИЗ2) ПОЗ (1-7) ПОЭ (1-8)</p>
--	--	--	---

1.2 Шкалы оценивания:

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале.

50-100 баллов (оценка «зачет»)

0-49 баллов (оценка «незачет»)

84-100 баллов (оценка «отлично»)

67-83 баллов (оценка «хорошо»)

50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)

0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету

1. Нечеткая алгебра как расширение булевой.
2. Расширение стандартных логических операций.
3. Нечеткие высказывания и операции над ними.
4. Нечеткие множества. Основные свойства нечетких множеств.
5. Понятие нечеткой и лингвистической переменной.
6. Нечеткие числа. Операции над нечеткими числами.
7. Сравнение нечетких чисел.
8. Лингвистические неопределенности.

9. Вычисление значений лингвистических переменных.
10. Нечеткие отношения.
11. Операции над нечеткими отношениями.
12. Свойства нечетких отношений.
13. Способы определения нечеткой импликации.
14. Специальные типы нечетких отношений.
15. Композиции нечетких соответствий.
16. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода.
17. Методы приведения к четкости.
18. Нисходящие нечеткие выводы.
19. Механизмы логического вывода.
20. Нечеткое моделирование.
21. Нечеткие контроллеры.
22. Моделирование нечетких систем логического вывода.

Вопросы к экзамену

1. Нечеткие отношения.
2. Операции над нечеткими отношениями.
3. Свойства нечетких отношений.
4. Способы определения нечеткой импликации.
5. Специальные типы нечетких отношений.
6. Композиции нечетких соответствий.
7. Упрощенный алгоритм нечеткого вывода.
8. Методы приведения к четкости.
9. Нисходящие нечеткие выводы.
10. Механизмы логического вывода.
11. Нечеткое моделирование.
12. Нечеткие контроллеры.
13. Моделирование нечетких систем логического вывода.
14. Отличия в принципах обработки информации в мозге и в компьютерах.
15. Математические модели нейронов.
16. Анатомия нейросетей.
17. Классификация нейроархитектур.
18. Архитектура персептрона.
19. Градиентные алгоритмы обучения.
20. Использование персептронов для задач распознавания и классификации, идентификации динамических объектов и прогнозирования временных рядов.
21. Рекуррентные сети, используемые в качестве ассоциативных запоминающих устройств.
22. Сети с самоорганизацией на основе конкуренции нейронов, их алгоритмы обучения.
23. Самоорганизующиеся карты Кохонена.
24. Принципы применения нейронных сетей с самоорганизацией для решения задач распознавания и классификации образов, сжатия сигналов и прогнозирования временных рядов.

Практико-ориентированное задание к зачету (ПОЗ)

Каждое практическое задание оценивается в 30 баллов.

1 Пусть $A = \{0,5/3; 0,8/4; 1/5; 1/6; 0,8/7; 0,5/8; 0/9\}$ – нечеткое множество с элементами из универсального множества E и множеством принадлежностей $M = [0,1]$. Что является носителем нечеткого множества A ?

2 Пусть $A = \{0,5/3; 0,8/4; 1/5; 1/6; 0,8/7; 0,5/8; 0/9\}$ – нечеткое множество с элементами из универсального множества E и множеством принадлежностей $M = [0,1]$. Определите точки перехода нечеткого множества A .

3 Пусть $A = \{0,5/3; 0,8/4; 1/5; 1/6; 0,8/7; 0,5/8; 0/9\}$ – нечеткое множество с элементами из универсального множества E и множеством принадлежностей $M = [0,1]$. Определите высоту нечеткого множества A .

4 Пусть A и B – нечеткие множества. $A = 0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$; $B = 0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$. Определите нечеткое множество, заданное операцией $A \oplus B$.

5 Пусть A и B – нечеткие множества. $A = 0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$; $B = 0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$. Определите нечеткое множество, заданное операцией $A \cap B$.

6 Пусть A и B – нечеткие множества. $A = 0,4/x_1 + 0,2/x_2 + 0/x_3 + 1/x_4$; $B = 0,7/x_1 + 0,9/x_2 + 0,1/x_3 + 1/x_4$. Определите нечеткое множество, заданное операцией $A \cup B$.

7 Даны: $U = \{2000; 3000; 4000; 4000; 5000; 6000; 7000; 8000; 9000; 10000\}$ — универсальное множество,

$A = \{0,1/3000; 0,2/4000; 0,4/6000; 0,5/7000; 0,7/9000; 0,8/10000\}$ — нечёткое множество «высокая зарплата»,

$B = \{0,8/2000; 0,7/3000; 0,6/4000; 0,5/5000; 0,4/6000; 0,2/8000; 0,1/10000\}$ — нечёткое множество «низкая зарплата». Найдите $A \cap B$, \bar{A} ,

Практико-ориентированное задание к экзамену (ПОЭ)

1. Эксперт определяет рост ученика с помощью понятий «низкий рост», «средний рост», «высокий рост», при этом минимальный рост равен 145см, максимальный — 175см. Проведите формализацию такого описания с помощью лингвистической переменной $\langle \beta, T, X, G, M \rangle$, где β – название лингвистической переменной; T – множество её значений, представляющих собой наименование нечётких переменных, областью определения которых является множество X ; G – синтаксическое правило, порождающее значения лингвистической переменной; M – семантическое правило, которое ставит в соответствие каждой нечёткой переменной её смысл.

2. Определите значение лингвистической переменной «Не очень сладкий и достаточно кислый», если известно, что

«Сладкий» = (яблоко/0,8; ананас/0,6; лимон/0,1; манго/0,4),

«Кислый» = (яблоко/0,2; ананас/0,5; лимон/0,9; манго/0,4).

3. Даны:

$U = \{2000; 3000; 4000; 4000; 5000; 6000; 7000; 8000; 9000; 10000\}$ — универсальное множество,

$A = \{0,1/3000; 0,2/4000; 0,4/6000; 0,5/7000; 0,7/9000; 0,8/10000\}$ — нечёткое множество «высокая зарплата»,

$B = \{0,8/2000; 0,7/3000; 0,6/4000; 0,5/5000; 0,4/6000; 0,2/8000; 0,1/10000\}$ — нечёткое множество «низкая зарплата». Найдите $A \cup B$, $A \cdot B$.

4. Пусть $U = \{0, 1, 2, \dots, 25\}$ является носителем следующих нечетких чисел:

$a =$ «в городе N проезд на метро стоит приблизительно 8 руб.»; $b =$ «проезд на маршрутке в этом городе стоит не менее 15 руб.»; $c =$ «мне надо проехать на метро раз пять»; $d =$ «мне надо проехать на маршрутке по крайней мере раза три». Выступая в роли эксперта, запишите нечеткие числа a, b, c и d в форме объединения точечных нечетких множеств; найдите $x =$ «примерная сумма расходов на транспорт в городе N »; разложите нечеткие числа a, b, c, d и x по множествам α -уровня, если $\alpha = \{0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1\}$; постройте графики функций принадлежности чисел a, b, c, d и x .

5. Построить функция принадлежности методом нечеткого математического ожидания, классифицировать полученную функцию принадлежности: «Доступный кредит», если известно, что основание данного нечеткого множества представлено диапазоном процентных ставок от 10% до 30%.

6. Построить функцию принадлежности для нечеткого множества A , заданного как

$$A = \left\{ \frac{0,9}{x_1}, \frac{0,4}{x_2}, \frac{0}{x_3}, \frac{0,1}{x_4}, \frac{1,0}{x_5} \right\}$$

математический объект: . Указать: носитель этого нечеткого множества; определить, является оно нормальным или субнормальным; α -срез $A_{0,4}$.

7. Построить объединение матриц нечетких отношений:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0,8 & 0,1 \\ 1,0 & 0,9 \end{bmatrix}, R_2 = \begin{bmatrix} 0,5 & 0,3 \\ 0,4 & 0,9 \end{bmatrix}.$$

8. Выполнить операцию *растяжения* $DIL(A) =$ над нечетким множеством $A = \left\{ \frac{1,0}{5} + \frac{0,7}{6} + \frac{0,4}{7} \right\}$.

Критерии оценивания:

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент при решении контрольных заданий 20 баллов.

- оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 18-20 баллов;
 - оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 14-17 баллов;
 - оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 10-13 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено менее 10 баллов

Индивидуальное задание (ИЗ1) КОМПЛЕКТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

Задача 1: Даны параметры модели натурального объема продаж товара местного производства F_{\max}, j_{\max} и t_{05} . Используя значения функции сезонности спроса $d(t)$ (таблица), найти для указанных месяцев множества α -уровня (L_u, L_2) натурального объема продаж товара местного производства.

Таблица: Варианты заданий

Параметр	Номер варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
F_{\max} млнед.	3,2	3,3	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2
/max	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6
*0,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Месяцы	1-5	2-6	3-7	9-12, 1	10-12, 1, 2	И, 12, 13	12, 1-4	1-5	2-6	1-3, И, 12
a	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9	0,7	0,75	0,8	0,85	0,9

Задача 2. Дать количественную оценку истинности экспертного заключения о риске банкротства предприятия. Лингвистическая переменная $g =$ «риск банкротства предприятия». Универсальным множеством для переменной g является отрезок $[0, 1]$, а множеством значений переменной g — терм-множество $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4, G_5\}$, где

$G_1 =$ «пределный риск банкротства»;

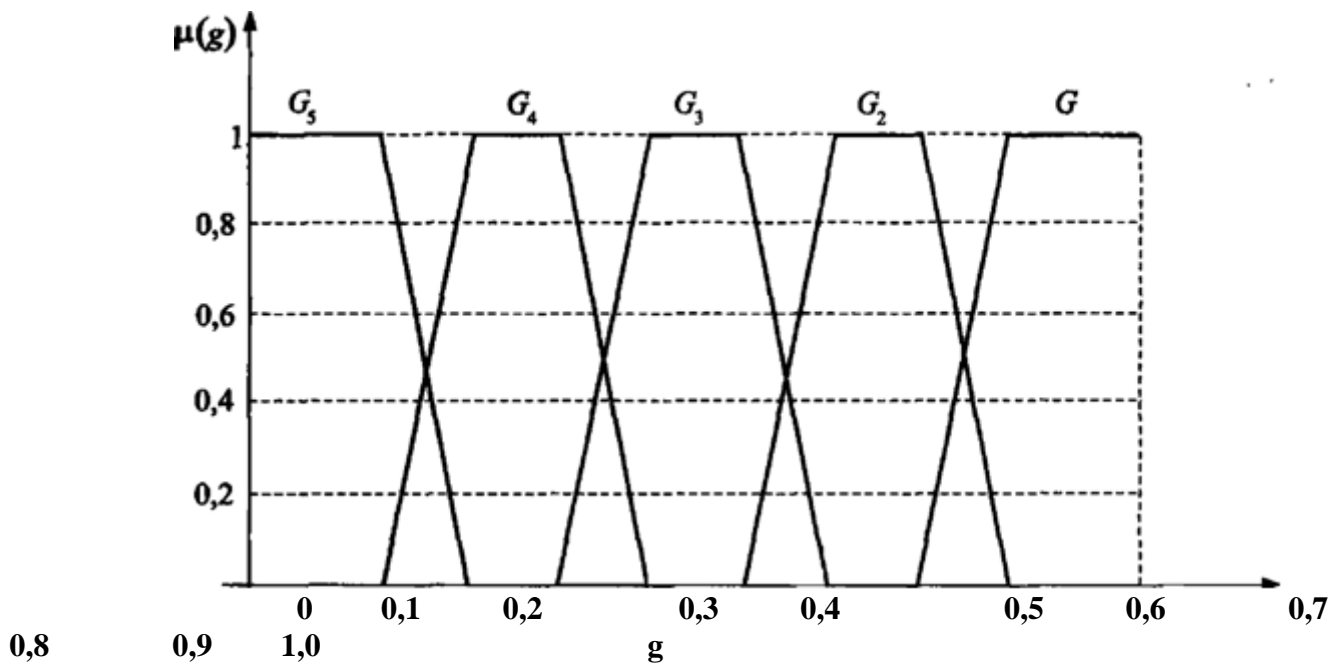
G_2 = «степень риска банкротства высокая»;

G_3 = «степень риска банкротства средняя»;

G_4 = «низкая степень риска банкротства»;

G_5 = «риск банкротства незначительный».

Каждый терм из множества G является именем нечеткого подмножества на отрезке $[0, 1]$. Рассматривать эти нечеткие подмножества как трапецевидные нечеткие числа:



Дать словесное описание состояния предприятия за I и II кварталы и сравнить степень риска банкротства предприятия в каждом из этих периодов.

Варианты заданий

	Номер варианта									
	1		2		3		4		5	
	I квартал	I квартал	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
x_1	0,15	0,15	0,16	0,15	0,2	0,1	0,12	0,15	0,02	0,15
x_2	0,32	0,32	0,001	0,002	0,012	0	0,02	од	0	0
X_3	0,92	0,92	1,6	1,3	1,64	1,7	1,0	1,7	1,6	1,6
x_4	0,7	0,7	0,55	0,5	0,53	0,55	0,45	0,35	0,55	0,55
x_5	1,0	1,0	0,8	0,82	0,88	0,8	0,98	0,82	0,8	0,8
x_6	0,3	0,3	0,1	0,12	0,11	0,11	0,21	0,15	0,1	0,1
	6		7		8		9		10	
	I квартал	I квартал	I кварта	II квартал	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал	I квартал	II квартал
	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал	квартал
X_i	0,16	0,12	0,2	0,15	0,15	0,02	0,15	0,15	0,15	0,1
x_2	0,001	0,02	0,012	0,32	0,1	0	0,32	0,002	0	0
X_3	1,6	1,0	1,64	0,92	1,7	1,6	0,92	1,3	1,6	1,7
x_4	0,55	0,45	0,53	0,7	0,35	0,55	0,7	0,5	0,55	0,55
x_5	0,8	0,98	0,88	1,0	0,82	0,8	1,0	0,82	0,8	0,8

x_6	0,1	0,21	0,11	0,3	0,15	0,1	0,3	0,12	0,1	0,11
-------	-----	------	------	-----	------	-----	-----	------	-----	------

Шкала оценивания - 50 балльная:

1 задание -20 баллов, 2 задание -30 баллов

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если за работу получено 45-50 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если за работу получено 35-44 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено 25-34 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если за работу получено менее 25 баллов.

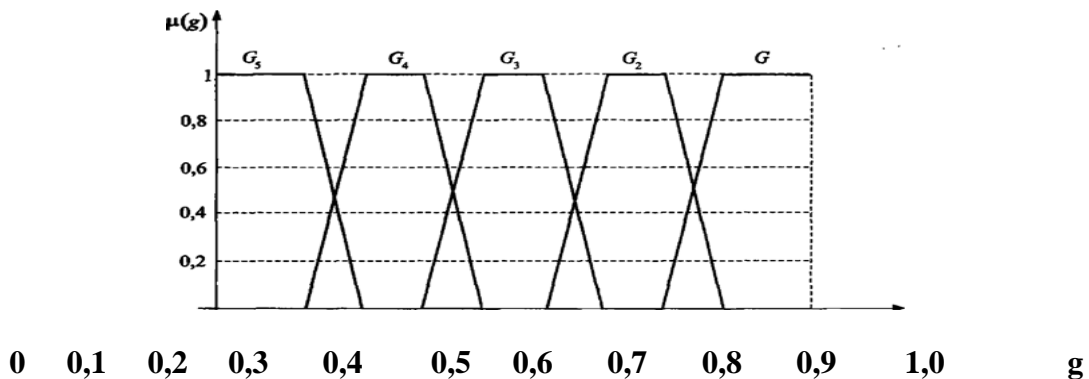
**Контрольная работа (КР1)
Комплект заданий для контрольной работы
Вариант 1**

Задание 1. Отобрать комплект характеристик товара из трех представленных для экспертной оценки (альтернативы): a_1, a_2, a_3 . Учитывать три критерия: c_1 - независимость характеристик товара; c_2 - ясная и однозначная воспринимаемость характеристик товара; c_3 - влияние характеристик на принятие решения о покупке товара. Весовые коэффициенты для c_1, c_2, c_3 равны соответственно $\omega_1 = 0.2; \omega_2 = 0.6; \omega_3 = 0.2$. Нечеткое отношение задано в табличном виде:

	a_1	a_2	a_3
c_1	C	H	B
c_2	B	H	C
c_3	H	B	C

Здесь нечеткие числа B, C, H являются симметричными треугольными числами: $B = (0.9; 0.1); C = (0.5; 0.1); H = (0.2; 0.1)$. При решении использовать метод аддитивной свертки.

Задание 2. Дать количественную оценку истинности экспертного заключения о риске банкротства предприятия. Лингвистическая переменная g = «риск банкротства предприятия». Универсальным множеством для переменной g является отрезок $[0, 1]$, а множеством значений переменной g — терм-множество $G = \{G_1, G_2, G_3, G_4, G_5\}$, где G_1 = «предельный риск банкротства»; G_2 = «степень риска банкротства высокая»; G_3 = «степень риска банкротства средняя»; G_4 = «низкая степень риска банкротства»; G_5 = «риск банкротства незначительный». Каждый терм из множества G является именем нечеткого подмножества на отрезке $[0, 1]$. Рассматривать эти нечеткие подмножества как трапециевидные нечеткие числа:



Вариант 2

Задание 1. Рассчитать отношение между изменением задолженности и доходностью капитала в условиях неопределенности:

1. Общая сумма активов составляет – А (100, 116, 130), прибыль – В (14,16,20), задолженности нет.
2. Общая сумма активов составляет – А (100, 116, 130), прибыль – В (14,16,20), заемные средства – Е = 15.
3. Общая сумма активов составляет – А (100, 116, 130), прибыль – В (14,16,20), заемные средства – Е = 30.
4. Общая сумма активов составляет – А (100, 116, 130), прибыль – В (14,16,20), заемные средства – Е = 60.

Задание 2. Крупный московский автодилер торгует автомобилями популярной французской марки. Большую часть времени продажи автомашин колебались от 4 до 7 в неделю, в конце ноября и начале декабря была проведена рекламная акция общей стоимостью 30 тыс. долларов, в результате продажи автомашин выросли и составили около 16 автомобилей в неделю. Удельная прибыль от продажи каждого автомобиля составила 1,5 тыс. долл. Время действия акции 3 недели. Оценить эффективность проведенной рекламы.

Шкала оценивания - 40 балльная:
каждое задание по 20 баллов

Критерии оценивания

оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент набирает 34-40 баллов	Задание решено в объеме, не меньше 84%
оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент набирает 24 – 33 балла	Задание решено в объеме не меньше 67%
оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает 16– 23 балла	Задание решено в объеме не меньше 50%
оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент набирает менее 16 баллов	Задание решено в объеме менее 50 %

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (первый семестр) и экзамена (второй семестр).

Зачет проводится по окончании теоретического обучения по расписанию промежуточной аттестации. Проверка ответов и объявление итоговой оценки (зачет, незачет) производится в день зачета. Результаты аттестации заносятся в зачетную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 3. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания адресованы студентам очной формы обучения.

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются основные понятия и методы математики, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки решения задач по различным темам курса математики. При подготовке к практическим занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;
- письменно решить домашние задания, рекомендованные преподавателем при изучении каждой темы.

В процессе подготовки к практическим занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса или посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой дисциплины осуществляется в ходе занятий методом устного опроса, проверки выполненных индивидуальных заданий, контрольных заданий, проверки подготовленных конспектов по выделенным для самостоятельного изучения темам дисциплины. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и, по возможности, дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных, выделить непонятные термины и найти их значение в энциклопедических словарях.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.