

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.28
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математические основы интеллектуальных технологий

наименование дисциплины)

по направлению подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

направленность (профиль)

Мобильные и сетевые технологии

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	6	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	18	18
Лабораторные		
Практические	34	34
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	52,35	52,35
Самостоятельная работа	56	56
Контроль	35,65	35,65
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

доцент кафедры ПМИИ, к.т.н., Климов В.С.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☐

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Прикладная математика и информатика»

протокол заседания № 1 от «09» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование представления о математическом аппарате, применяемом при синтезе систем искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (учебный курс) относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)»

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс): «Математический анализ», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Объектно-ориентированное программирование».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса): «Системы искусственного интеллекта», Производственная практика (преддипломная практика).

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-6 Способен применять знания фундаментальной и прикладной математики в разработке программного обеспечения	ПК-6.1 Умеет применять знания фундаментальной математики в разработке программного обеспечения	Знать: способы применения знаний фундаментальной математики в разработке программного обеспечения. Уметь: использовать знания фундаментальной математики в разработке программного обеспечения. Владеть: навыками разработки программного обеспечения с использованием знаний фундаментальной математики.
	ПК-6.2 Умеет применять знания прикладной математики в разработке программного обеспечения	Знать: Способы применения знаний прикладной математики в разработке программного обеспечения. Уметь: использовать знания прикладной математики в разработке программного обеспечения. Владеть: навыками разработки программного обеспечения с использованием знаний прикладной математики.
	ПК-6.3 Владеет навыками разработки программного обеспечения на основе знаний фундаментальной и прикладной математики	Знать: способы разработки программного обеспечения на основе знаний фундаментальной и прикладной математики. Уметь: разрабатывать программное обеспечения на основе знаний фундаментальной и прикладной математики. Владеть: навыками разработки программного обеспечения с использованием знаний прикладной и фундаментальной математики.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Логическое программирование	Лек	Введение в дисциплину. Тема 1. Теоретические основы логического программирования. Тема 2. Ознакомление со средой SWI-Prolog.					Собеседование
	Пр	Практическая работа №1. Основы работы с нечеткими множествами в среде MathCAD.					Отчет по практической работе
	Лек	Теоретические основы логического программирования 1. Тема 3. Представление фактов и правил.					Собеседование
	Пр	Практическая работа №2. Методы построения функций принадлежности.					Отчет по практической работе
	Лек	Теоретические основы логического программирования 2. Тема 4. Использование рекурсии. Тема 5. Методы использования логического программирования.					Собеседование
	Пр	Практическая работа №3. Построение нечеткого множества на основе данных эксперта.					Отчет по практической работе
	Лек	Методы использования логического программирования 1. Тема 6. Обработка списков. Тема 7. Построение интерактивной оболочки для программ.					Собеседование
	Пр	Практическая работа №4. Множества α -уровня.					Отчет по практической работе
	Пр	Практическая работа №5. Построение графиков функции принадлежности.					Отчет по практической работе
	Лек	Методы использования логического программирования 2.					Собеседование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Нечеткие множества		Тема 8. Решение логических задач.					
	Пр	Практическая работа №6. Дискретное разложение нечеткого множества.					Отчет по практической работе
	Пр	Практическая работа №7. Меры нечеткости множества.					Отчет по практической работе
	Лек	Теория нечетких множеств 1. Тема 9. Теория нечетких множеств. Тема 10. Ознакомление с математическим пакетом					Собеседование
	Пр	Практическая работа №8. Операции концентрирования и растяжения множеств.					Отчет по практической работе
	Пр	Практическая работа №9. Операции решеточных пересечений и объединений.					Отчет по практической работе
	Лек	Теория нечетких множеств 2. Тема 11. Определение функций принадлежности для дискретных и непрерывных нечетких множеств. Тема 12. Определение множеств α -уровней для дискретных и непрерывных нечетких множеств.					Собеседование
	Пр	Практическая работа №10. Операции над нечеткими множествами.					Отчет по практической работе
	Пр	Практическая работа №11. Оператор увеличения нечеткости.					Отчет по практической работе
	Лек	Методы использования нечетких множеств 1. Тема 13. Методы использования нечетких множеств. Тема 14. Определение индекса нечеткости для дискретных и непрерывных нечетких множеств.					Собеседование
	Пр	Практическая работа №12. Синтез нечеткой системы управления с использованием алгоритма Larsen.					Отчет по практической работе
	Лек	Методы использования нечетких множеств 2. Тема 15. Выполнение операций над дискретными и непрерывными нечеткими множествами.					Собеседование

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Тема 16. Фаззификация, дефаззификация, расчет выхода по нечеткой базе правил.					
	Сам	Самостоятельное изучение материала					
	Псщ	Посещаемость					
	Контроль						
	ПА	Итоговый тест по курсу через ОТ					Экзамен
Итого:							

Схема расчета итогового балла: Текущий рейтинг (практические занятия, посещаемость) + Результат итогового теста, полученная сумма делится на 2.

5. Образовательные технологии

В рамках учебного курса предусмотрены технологии традиционного обучения в форме лекций, практических занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Для обучающихся всех форм обучения предусмотрено получение консультационной помощи.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1 Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

В ходе лекционных занятий задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

6.2 Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Обучающимся следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

7. Оценочные средства

7.1 Паспорт оценочных средств к экзамену

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	ПК-6	Собеседование. Комплект отчетов по практическим работам. Вопросы к экзамену.

7.2 Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1 Комплект отчетов по практическим работам

Типовые примеры заданий

Практическая работа №1 – Основы работы с нечеткими множествами в среде MathCAD.

Цель: изучение основ работы с нечеткими множествами в среде MathCAD.

Исходные данные для общей части задания:

Пусть $U = \{\text{понедельник, вторник, среда, четверг, пятница, суббота, воскресенье}\}$. Выступая в роли эксперта, запишите в общей дискретной форме следующие нечеткие множества: A - начало недели, B - середина недели, C - конец недели, D - не начало, но и не конец недели.

Общая часть заданий:

1. Сначала в среде MathCAD задайте универсальное множество U .

2

3. Определите нечеткое множество D , задав его функцию принадлежности μ_D на основе множеств A ,

О
П
Постройте графики функций принадлежности нечетких множеств: A , B , C на одном графике; D на отдельном графике.

Р
Е
Дайте определение нормального множества и унимодальной функции принадлежности. Есть ли среди множеств A , B , C , D нормальные? У каких множеств функции являются унимодальными

Д
Е
Представьте запись нечетких множеств A , B , C , D в дискретном виде

П
И
Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему (не связанную с днями недели). Количество нечетких множеств может быть больше, чем 4.

Е
Ч
Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

Е
2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

М
1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

О
Выполнение общей части заданий

Ж
2 Выполнения индивидуального задания

Е
2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

С
Выполнение индивидуальной части заданий

Т
В
Заключение

а
3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

а
Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

В
Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

И
Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Н

к

ц

и

и

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №2 – Методы построения функций принадлежности.

Цель: Получение практических навыков по построению функций принадлежности.

Исходные данные для общей части задания:

Пусть $U = [0, 120]$ – возможный возраст человека. Выступая в роли эксперта, постройте графики функций принадлежности следующих нечетких множеств: A – молодой, B – старый, C – очень молодой, D – не старый. Запишите эти множества в общей интегральной форме. Сравните полученные вами графики с графиками ваших коллег. Если есть различия, попытайтесь объяснить причины этих различий.

Общая часть заданий:

1. Задать аналитически функции принадлежности для нечетких множеств A, B .
2. Определить, можно ли выразить нечеткие множества C, D , через множества A и B .
3. Построить графики функций нечетких множеств A, B, C, D . Сравнить их с друг другом (C с A, D с A), объяснить их различия.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему. Количество нечетких множеств может быть больше, чем 4.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №3 – Построение нечеткого множества на основе данных эксперта.

Цель: Получение навыков по построению нечеткого множества на основе данных эксперта.

Исходные данные для общей части задания:

Игра состоит в двукратном подкидывании игрального кубика. На каждую сумму s выпавших очков (от $s = 2$ до $s = 12$) делается ставка, причем сумма всех ставок не превышает 100 усл. ед. Запишите свои ставки на каждое значение s .

Совпадают ли сделанные вами ставки с вероятностями (в процентах) выпадения соответствующих сумм?

Рассматривая сделанные вами ставки как функцию принадлежности нечеткого множества B выполните следующие задания.

Общая часть заданий:

1. Задайте универсальное множество s .
2. Распределите сумму в 100 условных единиц по ставкам из множества s .
3. Рассмотрите ставки на как функцию принадлежности нечеткого множества B .
4. Нормируйте множество B ;
5. Запишите в виде таблицы ряд распределения вероятностей p случайной величины s , дополнив его строкой нормированной функции принадлежности.
6. Запишите множество B в общем виде
7. Запишите несущее множество нечеткого множества B .

Можно ли рассматривать вероятности $p(s)$ как функцию принадлежности $\mu_B(s)$ нечеткому множеству B ? Можно ли, наоборот, рассматривать $\mu_B(s)$ как вероятности соответствующих значений s ? Обоснуйте свое суждение.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №4 – Множества α -уровня.

Цель: Получение практических навыков по получению множеств α -уровня.

Исходные данные для общей части задания:

Пусть U - множество дисциплин, изучаемых в текущем семестре. Присвойте номер каждой дисциплине i , выступая в роли эксперта, запишите нечеткие множества:

A - мне нравится эта дисциплина;

B - я не понимаю эту дисциплину;

C - мне не нравится эта дисциплина;

D - я хотел бы изучать эту дисциплину глубже.

Представьте разложения каждого из нечетких множеств по множествам уровня.

Общая часть заданий:

Задать универсальное множество

2. Для элементов универсального множества задать степень принадлежности его элементов к нечетким множествам A, B, C, D .

3. Определить, можно ли выразить какие ли нечеткие множества из других нечетких множеств.

4. Написать две функции определения множества α -уровня: $\text{AlphaLev}(\mu, u, \alpha)$ – для определения элементов множества α -уровня и $\text{AlphaLev}\mu(\mu, \alpha)$ – для определения их степени принадлежности. u – элементы универсального множества, α – значение α -уровня, μ – степени принадлежности элементов.

5. Проверить работы данных функций проведя несколько вычислительных экспериментов.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №5 – Построение графиков функции принадлежности.

Цель: Получение практических навыков по построению графиков функций принадлежности.

Исходные данные для общей части задания:

$\cup \{0\}$ — множество неотрицательных действительных чисел. Заданы функции принадлежности нечетких множеств:

E

M

M

$$\mu_D(x) = \frac{1}{1 + 2x^2}, \quad 0 \leq x < \infty$$

B

E

Общая часть заданий:

Для каждого нечеткого множества требуется:

Φ

Φ

q

u

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте,

чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

D

Требования к содержанию отчета:

Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия

Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке

M

T

4

$\mu_A(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x > 5 \end{cases}$

$\mu(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x > 5 \\ 1, & \text{если } 0 \leq x \leq 5 \end{cases}$

контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №6 – Дискретное разложение нечеткого множества.

Цель: Получение практических навыков по дискретному разложению нечеткого множества.

Исходные данные для общей части задания:

Пусть U - цены автомобилей, $4 < u < 5000$ (усл. ед.). Система описывается следующими нечеткими множествами:

Общая часть заданий:

1) выступая в роли эксперта, постройте графики функций принадлежности следующих нечетких множеств А, В, С. Определите, какие из нечетких множеств можно выразить через другие нечеткие множества.

2) для каждой кривой найдите подходящую формулу и запишите функции принадлежности аналитически;

3) запишите разложение по множествам уровня каждого из нечетких множеств;

4) запишите приближенное дискретное разложение, разбив отрезок $[0, 1]$ на десять равных частей.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №7 – Меры нечеткости множества.

Цель: Получение практических навыков по расчету меры нечеткости множества.

Исходные данные для общей части задания:

Даны нечеткие множества:

$A = 0,4/5 + 0,7/6 + 1/7 + 0,8/8 + 0,6/9$ и

$B = 0,8/1 + S + 0,8/3 + 0,5/4$.

Общая часть заданий:

- записать множества $CON(A)$, $DIL(A)$, $CON(B)$, $DIL(B)$;
- построить графики: на одном изобразить множества A , $CON(A)$, $DIL(A)$, на втором - множества B , $CON(B)$, $DIL(B)$;

Написать функцию для расчета индексов нечеткости по метрикам Хемминга и Эвклида

- вычислить индексы нечеткости по метрике Хемминга для всех шести множеств;
- вычислить индексы нечеткости по евклидовой метрике для всех шести множеств;
- сравнить степень нечеткости множества A со степенью нечеткости множеств $CON(A)$, $DIL(A)$, а также множества B с множествами $CON(B)$, $DIL(B)$. Сделать выводы.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №8 – Операции концентрирования и растяжения множеств.

Цель: Получение практических навыков по выполнению операций концентрирования и растяжения множеств.

Исходные данные для общей части задания:

A - нечеткое множество, заданное на $U = \mathbb{R}^+ \cup \{0\}$, с функцией принадлежности

$$\mu(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \sin\left(\frac{\pi}{2}(x-1)\right) & \text{если } x \leq 2; \\ 0 & \text{если } x > 2; \end{cases}$$

Общая часть заданий:

- записать множества $CON(A)$ и $DIL(A)$;
- построить графики функций принадлежности множеств A , $CON(A)$, $DIL(A)$;
- вычислить индексы нечеткости по метрике Хемминга для всех трех множеств;
- сравнить степень нечеткости множества A со степенью нечеткости множеств $CON(A)$ и $DIL(A)$.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №9 – Операции решеточных пересечений и объединений.

Цель: Получение практических навыков по применению операций решеточных пересечений и объединений.

Исходные данные для общей части задания:

На универсальном множестве $U = \{a, b, c, d, e, f, g\}$ заданы нечеткие множества

$$A = 0,3/b + 0,7/c + 1/d + 0,2/f + 0,6/g;$$

$$B = 0,3/a + 1/b + 0,5/c + 0,8/d + 1/e + 0,5/f + 0,6/g;$$

$$C = 1/a + 0,5/b + 0,2/d + 0,2/f + 0,9/g.$$

Общая часть заданий:

- найти множества:

$$A \cap B, A \cup B, A \cap \bar{B}, (A \cup \bar{B}) \cap C, \overline{(A \cap B)} \cap \bar{C}, (A \cap \bar{A}) \cdot (B \cap \bar{B})$$

и дать геометрическую интерпретацию выполненных операций;

- найти множества: $0,8A^2 \cup 0,5B^2 \cup 0,3C^2$; $0,6(A \cdot B) \cap C^2$;
- найти множества: $A \wedge B$, $B \vee C$, $(A \vee C) \wedge B$, $(A \wedge B) \vee (A \wedge C)$ если операции решеточных пересечения и объединения определены по правилам:

а) граничного произведения и граничной суммы;

б) слабой T -нормы и сильной T -конормы.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №10 – Операции над нечеткими множествами.

Цель: Получение практических навыков по выполнению операций над нечеткими множествами.

Исходные данные для общей части задания:

На универсальном множестве $U = [0, 3]$ заданы нечеткие множества

$$A = \int_U \frac{u^2}{9} / u \quad B = \int_U \frac{(u-3)^2}{9} / u$$

Общая часть заданий:

- 1) построить графики функций принадлежности множества A и B ;
- 2) записать множества:

$$A \cap B, \quad A \cup B, \quad A \cap \bar{B}, \quad A \cup \bar{B}, \quad \overline{A \cap B}, \quad (A \cap \bar{A}) \cdot (B \cap \bar{B})$$

и построить графики их функций принадлежности.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №11 – Оператор увеличения нечеткости.

Цель: получение практических навыков по использования оператора увеличения нечеткости.

Исходные данные для общей части задания:

Пусть $U = \{a, b, c, d, e\}$ - множество молодых людей. На U задано нечеткое множество A :

A = молодой человек хорошо владеет компьютером,

$$A = 0,8/a + 0,6/c + 0,9/d + 1/e.$$

Общая часть заданий:

используя операции концентрирования и растяжения, записать множества:

$B = CON(A) = \text{молодой человек очень хорошо}$

$\text{владеет компьютером;}$

$C = DIL(A) = \text{молодой человек не слишком хорошо}$

$\text{владеет компьютером;}$

2) записать множество C , используя оператор увеличения нечеткости:

$$K = \begin{pmatrix} 0,9 & 1 & 0,6 & 0 \\ 0,8 & 0,6 & 0,4 & 1 \\ 0,5 & 0,5 & 0,5 & 1 \\ 0,2 & 0,5 & 0,8 & 0 \\ 1 & 0,7 & 0,7 & 0 \end{pmatrix}$$

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями. При этом необходимо выбрать другую тему.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Практическая работа №12 – Синтез нечеткой системы управления с использованием алгоритма

Цель: Изучение алгоритма Larsen при синтезе нечеткой системы управления.

Исходные данные для общей части задания:

Система управления объектом имеет следующий вид. С двух датчиков установленных в реальном времени измеряются сигналы e_1 и e_2 . В зависимости от значений e_1 и e_2 на объект (для поддержания его характеристик на необходимом уровне) поддается управляющее воздействие u . При этом известно, что для корректного управления объектом выработка управляющего воздействия должна осуществляться по следующим правилам:

Правило1: ЕСЛИ $e_1 = NB$ И $e_2 = PB$, ТО $u = PB$

Правило2: ЕСЛИ $e_1 = NB$ И $e_2 = ZR$, ТО $u = ZR$

Правило3: ЕСЛИ $e_1 = ZR$ И $e_2 = PB$, ТО $u = PB$

Правило4: ЕСЛИ $e_1 = ZR$ ИЛИ $e_2 = ZR$, ТО $u = ZR$,

где NB – отрицательное значение, PB – положительное значение, ZR – значение близкое к нулю.

При этом известно, что значение переменной e_1 описывается с помощью NB, PB, ZR; значение переменной e_2 описывается с помощью NB, PB, ZR и значение переменной u описывается с помощью

Требуется смоделировать работу нечеткой системы управления объектом с использованием алгоритма Larsen в среде MathCad.

Общая часть заданий:

- 1) Задать функции принадлежности переменной e_1 к нечетким множествам ZR, PB, NB и построить соответствующие графики.
- 2) Задать функции принадлежности переменной e_2 к нечетким множествам ZR, PB, NB и построить соответствующие графики.
- 3) Задать функции принадлежности переменной u к нечетким множествам ZR, PB, NB и построить соответствующие графики.
- 4) Смоделировать подачу на вход системы управления четких сигналов e_1 и e_2 .
- 5) Определить принадлежность четких значений e_1 и e_2 к нечетким множествам NB, ZR, PB (фаззификация).
- 6) Рассчитать нечеткий выход u с использованием базы нечетких правил.
- 7) Построить график функции принадлежности нечеткого выхода u .
- 8) Провести дефаззификации для определения четкого значения выходного сигнала u .
- 9) Проверить, как будет меняться значение u в зависимости от значений e_1 и e_2 . Провести несколько вычислительных экспериментов.

Индивидуальное задание:

Измените исходные данные представленных выше заданий (без изменения сути задания). Проверьте, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы. Выполните задания с новыми условиями.

Требования к содержанию отчета:

1. Отчет должен быть оформлен в соответствии с требованиями учебно-методического пособия «Выполнение требований единой системы конструкторской документации при разработке контрольных, курсовых и выпускных квалификационных работ» (авторы – Очеповский А.В., Климов В.С., Лелонд О.В.).

2. Оглавление отчета должно содержать в себе следующие пункты:

Введение

1 Выполнение общей части задания

Исходные данные и общая часть заданий

Выполнение общей части заданий

2 Выполнения индивидуального задания

2.1 Исходные данные и индивидуальные задания

2.2 Выполнение индивидуальной части заданий

Заключение

3. Требования к содержанию отчета.

Введение должно содержать в себе общие теоретические сведения, необходимые для выполнения практической работы. А также цель практической работы. Общий объем введения – не более 2 страниц.

Исходные данные и общая часть заданий необходимо брать из описания практической работы.

Подпункт «1.2 Выполнение общей части заданий» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта заданий. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Подпункт «2.1 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать в себе созданный студентом вариант общей части задания (без изменения сути задания). Необходимо проверить, чтобы предложенные вами варианты условий не совпадали с условиями ваших коллег из группы.

Подпункт «2.2 Исходные данные и индивидуальные задания» должен содержать подробное описание всех проделанных действий в среде MathCAD для выполнения каждого из пункта индивидуального задания. Каждый шаг выполнения задания должен сопровождаться снимками экрана и сопроводительными объяснениями.

Заключение должно содержать в себе выводы о проделанной работе. Было ли достигнута цель выполнения практической работы. Общий объем введения – около 1 страницы.

Критерии оценки за отчеты по практическим работам

Отчет со всеми выполненными заданиями – максимальный балл. За каждое невыполненное задание снимаются баллы в соответствии с объемом заданий на практическое занятие.

7.2.2 Вопросы для собеседования

Тема 1. Теоретические основы логического программирования.

Учебные вопросы:

1. Цели и задачи дисциплины «Математические основы интеллектуальных технологий».

2. Назначение логического программирования.

3. Основные понятия логического программирования.

4. Задачи, решаемые логическим программированием.

Тема 2. Ознакомление со средой SWI-Prolog.

Учебные вопросы:

Назначение и основные возможности SWI-Prolog.

Настройка SWI-Prolog.

Особенности создания и выполнения программ в среде SWI-Prolog.

Тема 3. Представление фактов и правил.

Учебные вопросы:

Базовые конструкции языка Prolog.

Синтаксис языка Prolog.

Операции и встроенные предикаты SWI-Prolog.

Представление фактов и правил в SWI-Prolog.

Тема 4. Использование рекурсии.

Учебные вопросы:

Понятие рекурсии.

Предикаты для управления процедурой перебора с возвратом.
Способы организации циклов.
Примеры использования рекурсии.

Тема 5. Методы использования логического программирования.

Учебные вопросы:

Методы использования логического программирования.
Анализ прикладных задач на целесообразность использования для их решения логического программирования.
Примеры использования логического программирования.

Тема 6. Обработка списков.

Учебные вопросы:

Понятие списка.
Проверка наличия элемента в списке, добавление элемента в список, объединение списков.
Удаление элементов из списка, задание обратного порядка следования элементов списка, разделение списка на два списка.
Примеры работы со списками.

Тема 7. Построение интерактивной оболочки для программ

Учебные вопросы:

О
Предикаты, используемые при создании графических оболочек в среде SWI-Prolog.
Примеры реализации графических оболочек.

и
е
с
Тема 8. Решение логических задач.

Учебные вопросы:

Использование логического программирования для решения прикладных задач.
Примеры решения логических задач в среде SWI-Prolog.

д
е
н
Тема 9. Теория нечетких множеств.

Учебные вопросы:

Понятия универсальное множество, характеристическая функция, функция принадлежности.
Понятия несущее множество, субнормально и нормальные множества.
Понятия диаграмма Заде, сингелтон.
Примеры работы с несущими множествами в приложении MathCAD.

п
р
Тема 10. Ознакомление с математическим пакетом MathCAD.

Учебные вопросы:

Основы работы с приложением MathCAD.
Определение в среде MathCAD кусочно-заданных функций, построение графиков, задание ранжированных переменных, разработка подпрограмм.
Примеры использования среды MathCAD.

п
а
Тема 11. Определение функций принадлежности для дискретных и непрерывных нечетких множеств.

Учебные вопросы:

Понятие функции принадлежности.
Методы построения функций принадлежности.
Примеры построения функций принадлежности в MathCAD.

т
р
о
е
н
и
я

Тема 12. Определение множеств α -уровней для дискретных и непрерывных нечетких множеств.

Учебные вопросы:

Общие сведения о разложении нечеткого множества по множествам α -уровней.

Математический аппарат для определения множеств α -уровней.

Пример разложения нечеткого множества по множествам α -уровней.

Тема 13. Методы использования нечетких множеств.

Учебные вопросы:

Общие сведения о методах использования нечетких множеств.

Примеры использования нечетких множеств.

Моделирование математического аппарата нечетких множеств в среде MathCAD.

Тема 14. Определение индекса нечеткости для дискретных и непрерывных нечетких множеств.

Учебные вопросы:

Понятие меры нечеткости множества.

Понятие индекса нечеткости множества.

Виды метрик, применяемых при нахождении индекса нечеткости множества.

Примеры нахождения индексов нечеткости множеств с применением различных метрик.

Тема 15. Выполнение операций над дискретными и непрерывными нечеткими множествами.

Учебные вопросы:

Отношение включения нечетких множеств.

Операции над нечеткими множествами.

T-нормы и T-конормы.

Примеры операций над нечеткими множествами.

Тема 16. Фаззификация, дефаззификация, расчет выхода по нечеткой базе правил.

Учебные вопросы:

Общие сведения о нечетких системах управления.

Математический аппарат процессов фаззификации, дефаззификации, расчета выхода по базе нечетких правил.

Пример синтеза нечеткой системы управления.

7.3 Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1 Вопросы к промежуточной аттестации

Вопросы для экзамена

Семестр 6

№ п/п	Вопросы
1.	Какой стандарт ISO/IEC реализует среда разработки SWI-Prolog?
2.	Приложения какой направленности позволяет разрабатывать среда SWI-Prolog?
3.	Опишите последовательность действий, необходимых для разработки приложений на языках логического программирования.
4.	Какие типы данных существуют в языке Prolog?

№ п/п	Вопросы
5.	Перечислите и дайте характеристику разновидностям предложений в Prolog.
6.	Какие символы используются в Prolog для обозначения логических операций «И», «ИЛИ», «импликация»?
7.	Что такое «фраза Хорна»?
8.	Дайте определение понятиям: «свободная переменная», «связанная переменная», «анонимная переменная».
9.	Какой метод используется в Prolog для поиска решения?
10.	Что называется рекурсией в Прологе?
11.	Что называется отсечением в Прологе? Какие отсечения называются зелеными и красными?
12.	Приведите пример программы вывода на экран элементов списка по одному.
13.	Как вывести список в обратном порядке на языке Prolog?
14.	Напишите программу для подсчёта суммы элементов списка.
15.	Напишите программу для подсчёта количества элементов списка.
16.	Как происходит работа с окнами в среде SWI-Prolog?
17.	Какие используются предикаты для работы с окнами в среде SWI-Prolog?
18.	Какие операторы в среде SWI-Prolog используются для пользовательского ввода?
19.	Как определяется понятие списка в языке Prolog?
20.	Какие предикаты предназначены для работы с файлами в среде SWI-Prolog?
21.	Опишите назначение и возможности приложения MathCAD.
22.	Как определяются переменные и функции в среде MathCAD?
23.	Как происходит управление вычислениями в среде MathCAD?
24.	Как реализовано решение алгебраических уравнений и систем в MathCAD?
25.	Что называют универсальным множеством?
26.	Что называют характеристической функцией множества?
27.	Что такое функция принадлежности нечеткому множеству?
28.	Что называют нечетким множеством?
29.	Укажите операции, которые можно выполнять над нечеткими множествами.
30.	Что такое несущее множество?
31.	Классифицируйте методы построения функции принадлежности.
32.	Назовите виды области значений функции принадлежности.
33.	Что такое множество α -уровня?
34.	Опишите алгоритм разложения нечеткого множества по множествам α -уровня.
35.	Опишите алгоритм приближенного разложения нечеткого множества по множествам α -уровня.
36.	Запишите формулу разложения нечеткого по множествам уровня при непрерывном носителе нечеткого множества.
37.	Запишите формулу разложения нечеткого по множествам уровня при дискретном носителе нечеткого множества.
38.	Что такое мера нечеткости множества?
39.	Что такое индекс нечеткости множества?

№ п/п	Вопросы
40.	Каким требованиям должны удовлетворять меры нечеткости множества?
41.	Что такое обычное множество, ближайшее к нечеткому?
42.	Что такое точка перехода нечеткого множества?
43.	Объясните следующие аксиомы метрик: аксиома тождества, аксиома симметрии и аксиома треугольника.
44.	Когда нечеткое множество А можно считать подмножеством множества В?
45.	Что такое t -норма и t -конорма?
46.	Как определяется показатель размытости нечетких множеств?
47.	Дайте характеристику методов измерения.
48.	Охарактеризуйте процесс фаззификации при синтезе нечеткой системы управления.
49.	Охарактеризуйте процесс дефаззификации при синтезе нечеткой системы управления.
50.	Охарактеризуйте процесс составления базы правил при синтезе нечеткой системы управления.
51.	Охарактеризуйте процесс определения результирующей функции принадлежности по нечетким правилам при синтезе нечеткой системы управления.
52.	Охарактеризуйте различные типы нечетких систем управления.

7.3.2 Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
	Экзамен (по накопительному рейтингу)	отлично	от 85 до 100 баллов
		хорошо	от 70 до 84 баллов
		удовлетворительно	от 55 до 69 баллов
		неудовлетворительно	от 0 до 54 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Сысоев Д. В.	Введение в теорию искусственного интеллекта	Учебное пособие	2014	ЭБС «IPRbooks»

8.2 Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
	Королев В.Т.	Математика и информатика. MATHCAD	Учебно-методические материалы для выполнения практических занятий и самостоятельной работы		ЭБС «IPRbooks»
	Павлов С. Н.	Системы искусственного интеллекта. Часть 1	Учебное пособие		ЭБС «IPRbooks» html
	Павлов С. Н.	Системы искусственного интеллекта. Часть 2	Учебное пособие		ЭБС «IPRbooks»

8.3 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Springer International Publishing, Part of Springer Science+Business Media [Электронный ресурс] – Springer International Publishing AG, 2020. Режим доступа к журн.:

8.4 Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
		До 01.07.2020
		MCD-7514-P/MCD-7503CP от 21.07.2009

8.5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-402).	Переносной проектор, ПК с выходом в сеть Интернет.
	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (Г-401).	ПК с выходом в сеть Интернет.