

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 12:50:42
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ПОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков

« 10 » 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Теория нечеткой логики

направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город»

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 22.04.2019 г. и требованиями ОПОП 09.04.02 Информационные системы и технологии, направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город» к результатам освоения дисциплины «Теория нечеткой логики»

Рабочая программа рассмотрена

на заседании кафедры Автомобильного транспорта, строительных и дорожных машин

Протокол № 11 от «23» 05 2019 г.

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой



О.Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.

Рабочую программу разработал:

Д.Р. Николаева, доцент к.т.н.



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины заключается в усвоении обучающимися знаний по элементам теории вероятностей и случайных процессов, методам расчета, исследования и проектирования систем искусственного интеллекта и компьютерного зрения.

Основные **задачи** дисциплины «Теория нечеткой логики» заключаются в следующем:

- формирование знаний и умений в области использования основ нечеткой логики, необходимых в качестве фундамента направления;
- получение навыков, позволяющих использовать нечеткую логику для проектирования и разработки систем искусственного интеллекта и компьютерного зрения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 дисциплин по выбору, изучение которой базируется на следующих курсах «Анализ и синтез информационных систем», «Модели и методы интеллектуального анализа».

Знания по дисциплине «Теория нечеткой логики» необходимы обучающимся данного направления для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины «Теория нечеткой логики» направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ПКС-1. Способность разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации.	ПКС-1.31. Знать модели объектов профессиональной деятельности, методики, методы определения качества проводимых исследований.	Знать: З1 – основные термины и понятия теории нечетких множеств; З2 – операторы нечеткой логики; З3 – методологию использования аппарата теории нечеткой логики.
	ПКС-1.У1. Уметь разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований.	Уметь: У1 – формулировать задачи на языке теории нечетких множеств в области информационных систем и технологий; У2 – применять теорию нечетких множеств, для решения практических задач различных информационных систем.
	ПКС-1.В1. Владеть навыками разработки и исследования модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований.	Владеть: В1 – специализированными пакетами программ для решения задач из области систем принятия решений; В2 – методами и алгоритмами теории нечеткой логики.

4. Объем дисциплины «Теория нечеткой логики»

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
Очная	2 / 4	20	20	-	68	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 5.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб				
1	1	Нечеткие множества. Операторы.	2	2	--	6	10	ПКС-1.31, ПКС-1.У1, ПКС-1.В1	Опрос, защита индивидуально й домашней работы, контрольная работа
2	2	Операции с нечеткими числами.	2	2	-	6	10		
3	3	Сравнение нечетких множеств.	2	2	-	7	11		
4	4	Нечеткие события.	2	2	-	7	11		
5	5	Методы вывода.	2	2	-	7	11		
6	6	Нечёткие регуляторы.	2	2	-	7	11		
7	7	Задача классификации и кластерный анализ.	2	2	-	7	11		
8	8	Регрессионный анализ на нечетких множествах.	2	2	-	7	11		
9	9	Многокритериальная оптимизация.	2	2	-	7	11		
10	10	Нечеткое математическое программирование.	2	2	-	7	11		
Итого:			20	20	-	68	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Нечеткие множества. Операторы*». Понятие нечеткого множества, примеры, формы визуализации. Свойства и характеристики нечетких множеств. Функции принадлежности. Нелинейные функции принадлежности. LR- представления функции принадлежности. Простейшие операции на нечетких множествах. Операторы. Непараметрические нормы (t-норма, S-норма). Непараметрические операторы усреднения. Компенсирующие параметрические операторы.

Раздел 2. «*Операции с нечеткими числами*». Принцип обобщения. Основные арифметические операции над нечеткими числами. Fuzzy-арифметика с LR-представлениями функций принадлежности. Свойства операций. Нечеткая последовательность, матрицы и нечеткие функции. Декартово произведение нечетких множеств. Проекция нечетких отношений.

Раздел 3. «*Сравнение нечетких множеств*». Отношение безусловного предпочтения. Относительное и субъективное предпочтение. Правило доминирующего множества. Z – сечения. Многокритериальные методы сравнения и ранжирования нечетких множеств.

Раздел 4. «*Нечеткие события*» Мера нечеткости, мера возможности. Примеры.

Раздел 5. «*Методы вывода*». Метод максимума. Метод среднего максимального значения. Метод центра тяжести плоскости. Методы для импульсных функций принадлежности. Параметрические алгоритмы для несимметричных функций принадлежности.

Раздел 6. «*Нечеткие регуляторы*». Структура регуляторов. Правила нечеткого логического вывода. Различные подходы. Проектирование нечеткого регулятора.

Раздел 7. «*Задача классификации и кластерный анализ*». Принципы построения нечеткого классификатора. Пример решения задачи кластеризации на основе технологии нечетких логики.

Раздел 8. «*Регрессионный анализ на нечетких множествах*». Алгоритмы.

Раздел 9. «*Многокритериальная оптимизация*». Постановка задачи. Методы. Примеры применения.

Раздел 10. «*Нечеткое математическое программирование*». Постановка задачи. Методы решения задач нечеткого линейного программирования.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1	1	2	Нечеткие множества. Операторы.
2	2	2	Операции с нечеткими числами.
3	3	2	Сравнение нечетких множеств.
4	4	2	Нечеткие события.
5	5	2	Методы вывода.
6	6	2	Нечёткие регуляторы.
7	7	2	Задача классификации и кластерный анализ.
8	8	2	Регрессионный анализ на нечетких множествах.
9	9	2	Многокритериальная оптимизация.
10	10	2	Нечеткое математическое программирование.
Итого:		20	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема практического занятия
		ОФО	
1	1	2	Нечеткие множества. Операторы.
2	2	2	Операции с нечеткими числами.
3	3	2	Сравнение нечетких множеств.
4	3	2	Нечеткие события.
5	5	2	Методы вывода.
6	6	2	Нечёткие регуляторы.
7	7	2	Задача классификации и кластерный анализ.
8	8	2	Регрессионный анализ на нечетких множествах.
9	9	2	Многокритериальная оптимизация.
10	10	2	Нечеткое математическое программирование.
Итого:		20	

Лабораторные работы

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРО
		ОФО		
1	1-10	20	Проработка учебного материала (подготовка к практическим занятиям).	Письменный отчет
2	1-10	28	Выполнение индивидуальной домашней работы.	Письменный отчет
3	1-10	20	Самостоятельное изучение теоретического материала в течение семестра (подготовка к коллоквиуму).	Устный опрос
Итого:		68		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: мультимедийные лекции; работа в малых группах.

6. Тематика курсовых работ

Курсовая работа / проект учебным планом не предусмотрен.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Выполнение домашних индивидуальных заданий.	0-30
2.	Сдача теоретического материала по первой аттестации.	0-10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		40
2 текущая аттестация		
1.	Выполнение домашних индивидуальных заданий.	0-30
2.	Сдача теоретического материала по второй аттестации.	0-10
3.	Итоговая контрольная работа.	0-20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		60
		ВСЕГО
		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.tyuiu.ru/>.

2. Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.

3. ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа (<https://www.biblio-online.ru>).

4. ЭБС издательства «Лань» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

5. ЭБС IPR BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.

6. ЭБС «ПРОСПЕКТ» BOOKS [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ebs.prospekt.org>.

7. ЭБС "КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>.

8. ЭБС BOOK.RU [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.book.ru>.

9. Электронный каталог библиотеки РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/>.

10. Электронный каталог УГНТУ (г. Уфа). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://bibl.rusoil.net>.

11. Электронный каталог библиотеки УГТУ (г. Ухта). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://lib.ugtu.net/books>.

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Microsoft Windows (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020), Microsoft Office Professional Plus (Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020); Matlab (договор №949-18 от 16.07.2018, срок использования до 31.07.2019), Mathcad 14.0 (Лицензия PO Number 302/Ni010620, SCN 7A1355535 бессрочно).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Мультимедийная аудитория.	Комплект мультимедийного оборудования, проектор, экран, компьютер, акустическая система.
2	Компьютерный класс.	Microsoft Office Professional Plus. Математическое программное обеспечение – Mathcad.

11. Методические указания по организации СРО

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия организуются с использованием интерактивных методов обучения (тренинг, работа в группе). Порядок подготовки к практическим занятиям изложен в Методических указаниях к практическим занятиям и самостоятельной работе обучающихся по дисциплине «Основы планирования эксперимента».

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся выполняют обучающие примеры и задания для самостоятельного решения. В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Систематическое и аккуратное выполнение всей совокупности практических работ позволит обучающемуся овладеть умениями самостоятельно выполнять расчетные работы, фиксировать результаты, анализировать их, делать выводы в целях дальнейшего использования полученных знаний и умений.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы, обучающиеся могут работать с Интернет-ресурсами, учебниками, учебными пособиями и методическими руководствами, учебно-программными комплексами и т.д. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты грамотно организованной самостоятельной работы обучающихся предполагают:

- усвоение знаний, формирование профессиональных умений, навыков и компетенций

будущего специалиста;

- закрепление знания теоретического материала практическим путем;
- воспитание потребности в самообразовании;
- максимальное развитие познавательных и творческих способностей личности;
- побуждение к научно-исследовательской работе;
- повышение качества и интенсификации образовательного процесса; формирование интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- осуществление дифференцированного подхода в обучении;
- применение полученных знаний и практических навыков для анализа ситуации и выработки правильного решения, для формирования собственной позиции, теории, модели.

Достижение планируемых результатов позволит придать инновационный характер современному образованию, а, следовательно, решить задачи его модернизации.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина «Теория нечеткой логики»

Код, направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность «Интеллектуальные технологии «Умный город»

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-1. Способность разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	Знать: 31 – основные термины и понятия теории нечетких множеств	Не знает основные термины и понятия теории нечетких множеств	Знает основные термины и понятия теории нечетких множеств	Воспроизводит основные термины и понятия теории нечетких множеств	Способен анализировать и выбирать оптимальные методы теории нечетких множеств
	Знать: 32 – операторы нечеткой логики	Не знает классификацию операторов нечеткой логики	Знает классификацию операторов нечеткой логики	Воспроизводит классификацию операторов нечеткой логики	Способен анализировать и выбирать операторы нечеткой логики для решения практических задач
	Знать: 33 – методологию использования аппарата теории нечеткой логики	Не способен сформулировать методологию использования аппарата теории нечеткой логики	Испытывает затруднения при воспроизведении методологии использования аппарата теории нечеткой логики	Воспроизводит перечень и содержательную часть методологии использования аппарата теории нечеткой логики	В совершенстве знает методологию использования аппарата теории нечеткой логики
	Уметь: У1 – формулировать задачи на языке теории нечетких множеств в области информационных систем и технологий	Не умеет формулировать задачи на языке теории нечетких множеств в области информационных систем и технологий	Умеет делать выводы на языке теории нечетких множеств	Умеет делать выводы относительно задач на языке теории нечетких множеств в области информационных систем и технологий	Умеет формулировать задачи на языке теории нечетких множеств в области информационных систем и технологий

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	Уметь: У2 – применять теорию нечетких множеств, для решения практических задач различных информационных систем	Не умеет применять теорию нечетких множеств, для решения практических задач	Умеет применять теорию нечетких множеств, для решения практических задач	Умеет применять теорию нечетких множеств, для решения практических задач различных информационных систем	В совершенстве владеет навыком применения теории нечетких множеств, для решения практических задач различных информационных систем
	Владеть: В1 – навыками проведения экспериментов и анализа их результатов	Демонстрирует отсутствие навыков проведения экспериментов и анализа их результатов	Владеет навыками самостоятельного проведения экспериментов и анализа их результатов	Хорошо владеет навыками самостоятельного проведения экспериментов и анализа их результатов	В совершенстве владеет навыком самостоятельного проведения экспериментов и анализа их результатов
	Владеть: В2 – методами и алгоритмами теории нечеткой логики	Демонстрирует отсутствие навыков самостоятельного использования методов и алгоритмами теории нечеткой логики	Владеет навыками самостоятельного использования методов и алгоритмами теории нечеткой логики	Хорошо владеет навыками самостоятельного использования методов и алгоритмами теории нечеткой логики	В совершенстве владеет навыком самостоятельного использования методов и алгоритмами теории нечеткой логики

КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина «**Основы планирования эксперимента**»

Код, направление подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность «**Интеллектуальные технологии «Умный город»**»

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Седов, В. А. Разработка интеллектуальных систем на базе нечеткой логики в WinFACT [Электронный ресурс] : учебно-методические указания / В. А. Седов, Н. А. Седова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 28 с. — 978-5-4486-0186-6. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/71583.html	ЭР*	13	100	+
2	Демидова, Г.Л. Регуляторы на основе нечеткой логики в системах управления техническими объектами [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Л. Демидова, Д.В. Лукичев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 81 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/110432 . — Загл. с экрана.	ЭР*	13	100	+
3	Блюмин С.Л., Шуйкова И.А., Сараев В.П.: - Нечеткая логика: алгебраические основы и приложения. — Липецк: ЛЭГИ, 2002, 111 с.	ЭР*	13	100	+

Заведующий кафедрой АТСиДМ



О. Ф. Данилов

«23» 05 2019 г.



2019 г.

Д.Х. Каюкова

Александр М.Н. Вайнбергер