

**COURSE DATA****Data Subject**

Code	44090
Name	Topological and fuzzy asymmetric structures: applications
Cycle	Master's degree
ECTS Credits	3.0
Academic year	2023 - 2024

Study (s)

Degree	Center	Acad. year	Period
2183 - Master's Degree in Mathematical Research	Faculty of Mathematics	1	Second term

Subject-matter

Degree	Subject-matter	Character
2183 - Master's Degree in Mathematical Research	5 - Specialty in applied mathematics	Optional

SUMMARY**English version is not available**

Esta asignatura está dedicada a estudiar ciertas estructuras topológicas que, a pesar de no ser clásicas, son interesantes por sus aplicaciones. En particular, en la primera parte se introduce el concepto de casi-métrica, que es una métrica que no tiene porqué verificar el axioma de simetría. A pesar de que este concepto puede resultar antinatural, se ha demostrado su utilidad fundamentalmente en Ciencias de la Computación, debido a su buena relación con la teoría de orden que es una herramienta esencial en este campo. De este modo, se establecerán las relaciones básicas entre las casi-métricas y los órdenes parciales, poniendo de manifiesto las ventajas de utilizar estas estructuras asimétricas frente a las estructuras simétricas clásicas. Además, se mostrarán ejemplos sencillos de construcción de dominios, como el dominio del intervalo, que se utilizan como modelos denotacionales en semántica de lenguajes de programación.

En la segunda parte se introducirá al alumno en la teoría de la matemática difusa o fuzzy. Se comenzará con la motivación de la introducción de un conjunto fuzzy y su influencia en las matemáticas actuales. Fundamentalmente, se desarrollará el concepto de métrica fuzzy definida a través de una t- norma. Las métricas fuzzy se pueden usar en la implementación de algoritmos



de distinta naturaleza y, debido a sus propiedades topológicas, ofrecen un rendimiento muy distinto a las métricas clásicas. Además, las métricas fuzzy se pueden incluir directamente en sistemas basados en lógica fuzzy.

En la última parte de la asignatura se hará una breve descripción de los sistemas de lógica fuzzy y su implementación y funcionamiento para razonamiento aproximando mediante inferencia. Se estudiarán aspectos prácticos de implementación y aplicaciones en distintas ramas de la ciencia y la ingeniería. Además, se explorarán distintas alternativas para entrenar sistemas de lógica fuzzy a partir de datos que caen dentro del paradigma del Machine Learning.

PREVIOUS KNOWLEDGE

Relationship to other subjects of the same degree

There are no specified enrollment restrictions with other subjects of the curriculum.

Other requirements

Recomendable tener conocimientos básicos de Topología General y Espacios Métricos

COMPETENCES (RD 1393/2007) // LEARNING OUTCOMES (RD 822/2021)

2183 - Master's Degree in Mathematical Research

- Que los estudiantes comprendan los conceptos y las demostraciones rigurosas de teoremas fundamentales de áreas transversales de las Matemáticas.
- Que los estudiantes sean capaces de aplicar los resultados y técnicas aprendidas para la resolución de problemas complejos de alguna de las áreas de las Matemáticas, en contextos académicos o profesionales.
- Que los estudiantes posean la capacidad para enunciar y verificar proposiciones en alguna de las áreas de las Matemáticas y para transmitir los conocimientos matemáticos adquiridos, oralmente y por escrito.

LEARNING OUTCOMES (RD 1393/2007) // NO CONTENT (RD 822/2021)

English version is not available

DESCRIPTION OF CONTENTS

**1. Estructuras Asimétricas Topológicas y Fuzzy. Aplicaciones**

2.

3.

WORKLOAD

ACTIVITY	Hours	% To be attended
Theory classes	30,00	100
Development of group work	15,00	0
Development of individual work	30,00	0
TOTAL	75,00	

TEACHING METHODOLOGY**English version is not available****EVALUATION****English version is not available****REFERENCES****Basic**

- Non-Hausdorff topology and domain theory. Goubault-Larrecq, Jean. Cambridge University Press. 2013
- Nonsymmetric Distances and their Associated Topologies: about the origin of basic ideas in the area of asymmetric topology. H.-P. A. Kunzi
- Quasi-uniform spaces. Fletcher, Peter, Lindgren, William F. Marcel Dekker 1982
- Continuous lattices and domains. Scott, D.S. et al. Cambridge University Press. 2003
- General topology. Engelking, Ryszard. Heldermann Verlag. 1989



- A modern introduction to fuzzy mathematics. Syropoulos, Apostolos, Grammenos, Theophanes, Wiley. 2020
- Fuzzy implications Baczyński, Michał, Jayaram, Balasubramaniam, Springer 2008
- Mathematics of fuzzy sets : logic, topology, and measure theory. Höhle, Ulrich. Rodabaugh, Stephen Ernest. Kluwer Academic. 1999
- Triangular norms. Klement, Erich Peter et al. Kluwer Academic. 2000
- Forty Years of Fuzzy Metrics. Valentín Gregori. Almanzor Sapena. Springer 2019
- Fuzzy sets and approximate reasoning (E. E. Kerre)
- Introduction to fuzzy systems. Cheng, Guanrong. Pham, Trung Tat. Chapman & Hall 2006