

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44090
Nom	Estructures asimètriques topològiques i Fuzzy: aplicacions
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	3.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2183 - M.U. en Investigació Matemàtica 13-V.1	Facultat de Ciències Matemàtiques	1	Segon quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2183 - M.U. en Investigació Matemàtica 13-V.1	5 - Intensificació matemàtica aplicada	Optativa

RESUM

Aquesta assignatura està dedicada a estudiar unes certes estructures topològiques que, malgrat no ser clàssiques, són interessants per les seues aplicacions. En particular, en la primera part s'introdueix el concepte de quasi-mètrica, que és una mètrica que no té perquè verificar l'axioma de simetria. A pesar que aquest concepte pot resultar antinatural, s'ha demostrat la seua utilitat fonamentalment en Ciències de la Computació, a causa de la seua bona relació amb la teoria d'ordre que és una eina essencial en aquest camp. D'aquesta manera, s'establiran les relacions bàsiques entre les quasi-mètriques i els ordres parcials, posant de manifest els avantatges d'utilitzar aquestes estructures asimètriques enfront de les estructures simètriques clàssiques. A més, es mostraran exemples senzills de construcció de dominis, com el domini de l'interval, que s'utilitzen com a models denotacionals en semàntica de llenguatges de programació.

En la segona part s'introduirà a l'alumne en la teoria de la matemàtica difusa o fuzzy. Es començarà amb la motivació de la introducció d'un conjunt fuzzy i la seua influència en les matemàtiques actuals. Fonamentalment, es desenvoluparà el concepte de mètrica fuzzy definida a través d'una t- norma. Les mètriques fuzzy es poden usar en la implementació d'algorismes de diferent naturalesa i, a causa de les seues propietats topològiques, ofereixen un rendiment molt diferent a les mètriques clàssiques. A més, les mètriques fuzzy es poden incloure directament en sistemes basats en lògica fuzzy.



En l'última part de l'assignatura es farà una breu descripció dels sistemes de lògica fuzzy i la seua implementació i funcionament per a raonament aproximant mitjançant inferència. S'estudiaran aspectes pràctics d'implementació i aplicacions en diferents branques de la ciència i l'enginyeria. A més, s'exploraran diferents alternatives per a entrenar sistemes de lògica fuzzy a partir de dades que cauen dins del paradigma del Machine Learning.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

És recomanable tenir coneixements bàsics de topologia general, anàlisi i espais mètrics.

COMPETÈNCIES

2183 - M.U. en Investigació Matemàtica 13-V.1

- Que els estudiants comprenguen els conceptes i les demostracions rigoroses de teoremes fonamentals d'àrees transversals de les Matemàtiques.
- Que els estudiants siguin capaços d'aplicar els resultats i tècniques apreses per a la resolució de problemes complexos d'alguna de les àrees de les Matemàtiques, en contextos acadèmics o professionals.
- Que els estudiants posseïsquen la capacitat per a enunciar i verificar proposicions en alguna de les àrees de les Matemàtiques i per a transmetre els coneixements matemàtics adquirits, oralment i per escrit.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

- Estructures no simètriques de la topologia general i la topologia Fuzzy
- Aplicacions en Ciència de la Computació i filtrat d'imatges.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Estructures topològiques asimètriques

- Introducció històrica a la topologia asimètrica
- Conceptes bàsics de topologia
- Espais quasi-seudomètrics
- Topologia i ordre. Models computacionals

**2. Estructures topològiques fuzzy**

- Conjunts fuzzy
- Connectius de la lògica fuzzy. Normes i conormas triangulars
- Mètriques fuzzy

3. Sistemes de lògica fuzzy i aplicacions

- Variables lingüístiques i conjunts fuzzy
- Inferència fuzzy i raonament aproximat
- Implementació, aspectes pràctics i aplicacions
- Machine learning aplicat a sistemes de lògica fuzzy

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Elaboració de treballs en grup	15,00	0
Elaboració de treballs individuals	30,00	0
TOTAL	75,00	

METODOLOGIA DOCENT**AVALUACIÓ**

L'avaluació de l'alumnat serà contínua i es basarà tant en el desenvolupament d'activitats a l'aula com en la realització de diversos treballs acadèmics.

- Observació (30%): En la primera part de l'assignatura es demanarà a l'alumnat el lliurament, a través de l'eina "Tasques" de PoliformaT, d'exercicis que poden realitzar-se en part a l'aula. El procediment de recuperació d'aquesta avaluació consistirà en un nou lliurament dels exercicis per part de l'alumnat tenint en compte les correccions i suggeriments del professorat.

- Treballs acadèmics (65%): L'alumnat haurà de realitzar dos treballs acadèmics consistents en la resolució de problemes més complexos o en l'elaboració d'un treball que consistisca en el desenvolupament d'un sistema basat en la lògica difusa. El procediment de recuperació d'aquesta avaluació consistirà en un nou lliurament dels treballs per part de l'alumnat tenint en compte les correccions i suggeriments del professorat.

- Avaluació amb participació de l'estudiantat (5%): L'alumnat haurà d'avaluar de manera anònima, emulant el procés de revisió per parells de les revistes científiques, el treball acadèmic de la primera part realitzat per una altra persona. La puntuació d'aquesta part no és recuperable.



Així mateix, per a l'alumnat que, segons la Normativa de Règim Acadèmic i Avaluació de l'Alumnat de la UPV, estiga exempt de l'obligació d'assistència a les activitats presencials de l'assignatura, es mantindrà l'avaluació mitjançant treball acadèmic i coavaluació mentre que l'avaluació per Observació se substituirà per una avaluació alternativa a consideració del professor i ateses les circumstàncies de l'alumne o alumna. A més, en aquest cas el professorat podrà requerir que l'alumnat faça una defensa oral dels treballs acadèmics.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- 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. Künzi
- 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