

Redes y Señales

Semestral 2

ECTS 9

CARÁCTER OPTATIVA

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los estudiantes habrán desarrollado una comprensión sistemática de los fundamentos de la teoría de los sistemas dinámicos, la teoría de grafos y redes complejas y la dinámica de redes, y las aplicaciones de estas teorías en el ámbito de las Tecnologías de la Información.

Sabrán modelar sistemas reales utilizando estas teorías.

Los alumnos serán capaces de utilizar herramientas de software para visualizar y analizar redes complejas reales.

Los estudiantes conocerán los rudimentos de Análisis Funcional necesarios para contextualizar los métodos y técnicas de la teoría de la señal en el ámbito de la Matemáticas, incluyendo los fundamentos de la teoría Wavelet.

Serán capaces de plantear problemas de tratamiento de señales temporales e imágenes en lenguaje matemático.

Serán capaces de resolver problemas relativos al tratamiento de señales utilizando técnicas del Análisis Funcional y la teoría Wavelet.

Sabrán comunicar oralmente y por escrito resultados avanzados en estos ámbitos.

Serán capaces de emplear los métodos y modelos de estas disciplinas en su futura actividad investigadora.

CONTENIDOS

Fundamentos matemáticos. Grafos e hipergrafos. Matrices. Nociones elementales sobre juegos cooperativos y dinámica de sistemas.

Modelado de redes. Atributos de nodo, de enlace y de grupo. Relaciones nodo-nodo, nodo-grupo y grupo-grupo.

Estructuras jerárquicas e hipergrafos generalizados. Propiedades emergentes.

Conceptos sociológicos y atributos en redes: relaciones y afiliaciones. Centralidad y prestigio. Cohesión. Roles y posición. Modularidad: detección de comunidades. Información, resiliencia, controlabilidad y observabilidad en redes complejas. Navegación, PageRank.

Juegos cooperativos en redes. Valor de Shapley. Poder. Valor de Myerson. Medidas de centralidad y cohesión basadas en juegos cooperativos.

Herramientas para la visualización y análisis de redes: Gephi, NetLogo, iGraph, paquete SNA para R, NetworkX, Pajek, Api's de Twitter.

Dinámica en redes. Localización. Protocolos de consenso y dinámica de coordinación. Grafos dinámicos.

Funciones periódicas. Comportamiento asintótico de desarrollos de Fourier. Transformada de Fourier. Principio de incertidumbre. Muestreo. Transformada de Fourier localizada. Transformadas wavelet continua y discreta. Análisis multiresolución y bancos de filtros. Diseño de sistemas wavelet. Aplicaciones a señales multidimensionales.

COMPETENCIAS

BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Aprender a aplicar los conocimientos adquiridos y a explotar su potencial para la resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) en el tratamiento estadístico-computacional de la información.

CG2 - Elaborar adecuadamente y con originalidad argumentos motivados y proyectos de trabajo, redactar planes, así como formular hipótesis y conjeturas razonables en su área de especialización.

CG3 - Integrar los conocimientos adecuados y enfrentarse a la complejidad de emitir juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales justificadas.

CG4 - Comunicar y presentar públicamente ideas, procedimientos o informes de investigación, así como asesorar a personas u organizaciones en el tratamiento estadístico-computacional de la información. La presentación de estas ideas debe transmitir de forma clara y precisa las conclusiones de forma que sean entendidas tanto por el especialista como por el profano en temas estadístico-computacionales.

CG5 - Comprender y utilizar el lenguaje y las herramientas matemáticas para modelizar y resolver problemas complejos, reconociendo y valorando las situaciones y problemas susceptibles de ser tratados matemáticamente.

CG6 - Conocer los modelos, métodos y técnicas relevantes en distintas áreas de aplicación de la Estadística matemática participando en la creación de nuevas tecnologías que contribuyan al desarrollo de la Sociedad de la Información.

CG7 - Saber abstraer en un modelo matemático las propiedades y características esenciales de un problema real reconociendo su rango de aplicabilidad y limitaciones.

TRANSVERSALES

CT1 - Saber aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y en la resolución de problemas y estudio de casos. Esto implica, más concretamente: Integrar creativamente conocimientos y aplicarlos a la resolución de problemas complejos, perseguir objetivos de calidad en el desarrollo de su actividad profesional, adquirir capacidad para la toma de decisiones y de dirección de recursos humanos, ser capaz de mostrar creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor para afrontar los retos de su actividad, valorar la importancia de los métodos estadístico-computacionales en el contexto industrial, económico, administrativo, medio ambiental y social.

CT2 - Tener la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole científica, tecnológica y empresarial. Demostrar razonamiento crítico y gestionar información científica y técnica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet.

ESPECÍFICAS

CE1 - Adquisición de una formación sólida y rigurosa en temas avanzados de Estadística, Matemática computacional, Modelos estocásticos y Metodología de la toma de Decisiones aplicadas al tratamiento de la Información.

CE2 - Capacidad para planificar la resolución de un problema en función de las herramientas de que se disponga y, en su caso, de las restricciones de tiempo y recursos.

CE3 - Capacidad para utilizar aplicaciones informáticas estadísticas, de cálculo numérico y simbólico, visualización gráfica, optimización u otras para resolver problemas con un elevado grado de complejidad.

CE4 - Desarrollar habilidades de aprendizaje en Estadística Computacional y Matemáticas, así como en sus respectivas aplicaciones, que permitan al alumno continuar estudiando y profundizando en la materia de modo autónomo, así como el desarrollo profesional con un alto grado de independencia.

CE5 - Resolver problemas y casos reales planteados en el tratamiento estadístico-computacional de la información generada en los ámbitos de la ciencia, la tecnología y la sociedad mediante habilidades de modelización matemática, estimación y computación.

CE6 - Desarrollar programas que resuelvan problemas matemáticos utilizando para cada caso el entorno computacional adecuado.

CE7 - Capacidad de utilización de herramientas de búsqueda de recursos bibliográficos así como manejo, gestión y análisis de grandes bases de datos.