



Guía docente

230611 - IT - Teoría de la Información

Última modificación: 11/04/2025

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2013). (Asignatura optativa).
MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS AVANZADAS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2019).
(Asignatura optativa).

Curso: 2025

Créditos ECTS: 5.0

Idiomas: Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JAVIER RODRIGUEZ FONOLLOSA

Otros: Primer cuatrimestre:
JAVIER RODRIGUEZ FONOLLOSA - 10

CAPACIDADES PREVIAS

Conocimientos sólidos de variable aleatoria y probabilidad.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

1. Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
2. Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.

Transversales:

3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

- Clases de teoría.
- Problemas resueltos de forma individual o en grupo por parte del estudiante.
- Presentación de un artículo de revista acordado previamente con el profesor por parte del estudiante de forma individual.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Comprender los principios generales y las herramientas más comunes del campo de la teoría de la información y su aplicación para formular los límites fundamentales de la compresión de fuente y de canal tanto punto a punto como distribuida o multiusuario.



HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	39,0	31.20
Horas aprendizaje autónomo	86,0	68.80

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Introducción.

Descripción:

Introducción al campo de la teoría de la información. Contenido del curso, organización y evaluación.

Dedicación: 3h 07m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 2h 07m

Medidas de información y tipicidad.

Descripción:

Entropía, entropía conjunta, entropía condicional, entropía relativa, información mutua, secuencias típicas, secuencias típicas conjuntas, propiedades, desigualdades, procesos estocásticos, cadenas de Markov y tasa de entropía.

Dedicación: 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h 30m

Teoría de la Información punto a punto.

Descripción:

Codificación de canal, packing lemma, codificación de canal con restricciones de entrada, canal gaussiano, codificación de fuente sin pérdidas, codificación de fuente con pérdidas, covering lemma, codificación cuadrática de fuentes gaussianas.

Dedicación: 37h 30m

Grupo grande/Teoría: 12h

Aprendizaje autónomo: 25h 30m

Compresión sin pérdidas distribuida.

Descripción:

Cota exterior de la región de tasa óptima, Teorema de Slepian-Wolf, demostración del teorema de Slepian-Wolf.

Dedicación: 9h 23m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h 23m



Canal de acceso múltiple, canal broadcast y canal de interferencia.

Descripción:

Canal de acceso múltiple sin memoria discreto, canal broadcast y de interferencia, cotas simples de la capacidad, compartición en el tiempo, región de capacidad, canales gaussianos.

Dedicación: 46h 52m

Grupo grande/Teoría: 15h

Aprendizaje autónomo: 31h 52m

El cuello de botella de la información.

Descripción:

Definición del cuello de botella de la información, formulación del problema de teoría de la información, dual de Lagrange y curva del cuello de botella de la información. Cuello botella de la información en aprendizaje profundo, formulación del problema, acotación y cuantificación.

Dedicación: 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h

Aprendizaje autónomo: 8h 30m

ACTIVIDADES

Problemas.

Descripción:

Ejercicios para fortalecer el conocimiento teórico. Habrá un conjunto de problemas propuestos tras la finalización de cada tema que se deberán resolver de forma individual o en grupo (máximo tres estudiantes por grupo).

Dedicación: 6h

Aprendizaje autónomo: 6h

Presentación artículo.

Descripción:

El estudiante preparará una presentación de una artículo de revista de Teoría de la Información de su elección acordado previamente con el profesor. La presentación debe prepararse en LaTex utilizando el modelo previsto a tal efecto. La preparación y presentación de las transparencias es obligatoria. No hay examen final.

Dedicación: 6h

Actividades dirigidas: 6h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Problemas (60%)
- Presentación artículo revista (40%)



BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- El-Gamal, Abbas; Kim, Young-Han. Network information theory. Primera. Cambridge: Cambridge University Press, 2011. ISBN 978-1-107-00873-1.

Complementaria:

- Cover, T.M.; Thomas, J.A. Elements of information theory. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 978-0-471-24195-9.
- MacKay, D.J.C. Information theory, inference, and learning algorithms. Cambridge, UK ; New York: Cambridge University Press, 2003. ISBN 978-0521642989.
- Yeung, R.W. A first course in information theory. New York: Springer, 2002. ISBN 978-0306467912.