

Guia docent

230611 - IT - Teoria de la Informació

Última modificació: 11/04/2025

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JAVIER RODRIGUEZ FONOLLOSA

Altres: Primer quadrimestre:
JAVIER RODRIGUEZ FONOLLOSA - 10

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements sòlids de variable aleatòria i probabilitat.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per aplicar mètodes de la teoria de la informació, la modulació adaptativa i codificació de canal, així com tècniques avançades de processat digital del senyal als sistemes de comunicacions i audiovisuals.
2. Capacitat per dissenyar i dimensionar xarxes de transport, difusió i distribució de senyals multimèdia.

Transversals:

3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.
4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

METODOLOGIES DOCENTS

- Classes de teoria.
- Problemes resolts de forma individual o en grup per part de l'estudiant.
- Presentació d'un article de revista acordat prèviament amb el professor per part de l'estudiant de forma individual.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Comprendre els principis generals i les eines més comunes del camp de la teoria de la informació i la seva aplicació per a formular els límits fonamentals de la compressió de font i de canal tant punt a punt com distribuïda o multiusuari.



HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	86,0	68.80
Hores grup gran	39,0	31.20

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Introdució.

Descripció:

Introducció al camp de la teoria de la informació. Contingut del curs, organització i avaluació.

Dedicació: 3h 07m

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 2h 07m

Mesures d'informació i tipicitat.

Descripció:

Entropia, entropia conjunta, entropia condicional, entropia relativa, informació mútua, seqüències típiques, seqüències típiques conjuntes, propietats, desigualtats, processos estocàstics, cadenes de Markov i taxa d'entropia.

Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h 30m

Teoria de la Informació punt a punt.

Descripció:

Codificació de canal, packing lemma, codificació de canal amb restriccions d'entrada, canal gaussià, codificació de font sense pèrdues, codificació de font amb pèrdues, covering lemma, codificació quadràtica de fonts gaussianes.

Dedicació: 37h 30m

Grup gran/Teoria: 12h

Aprenentatge autònom: 25h 30m

Compressió sense pèrdues distribuïda.

Descripció:

Cota exterior de la regió de taxa òptima, Teorema de Slepian-Wolf, demostració del teorema de Slepian-Wolf.

Dedicació: 9h 23m

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 6h 23m



Canal d'accés múltiple, canal broadcast i canal d'interferència.

Descripció:

Canal d'accés múltiple sense memòria discret, canal broadcast i d'interferència, cotes simples de la capacitat, compartició en el temps, regió de capacitat, canals gaussians.

Dedicació: 46h 52m

Grup gran/Teoria: 15h

Aprenentatge autònom: 31h 52m

El coll d'ampolla de la informació.

Descripció:

Definició del coll d'ampolla de la informació, formulació del problema de teoria de la informació, dual de Lagrange i curva del coll d'ampolla de la informació. Coll d'ampolla de la informació en aprenentatge profund, formulació del problema, acotació i quantificació.

Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 4h

Aprenentatge autònom: 8h 30m

ACTIVITATS

Problemes.

Descripció:

Exercicis per enfortir el coneixement teòric. Hi haurà un conjunt de problemes proposats després de la finalització de cada tema que s'hauran de resoldre de forma individual o en grup (màxim tres estudiants per grup).

Dedicació: 6h

Aprenentatge autònom: 6h

Presentació article.

Descripció:

L'estudiant prepararà una presentació d'un article de revista de Teoria de la Informació de la seva elecció acordat prèviament amb el professor. La presentació ha de preparar-se en LaTeX utilitzant el model previst a aquest efecte. La preparació i presentació de les transparències és obligatòria. No hi ha examen final.

Dedicació: 6h

Activitats dirigides: 6h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Problemes (60%)
- Presentació article revista (40%)



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

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

Complementària:

- 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.