

Guia docent

230353 - FTMC - Tendències de Futur en Comunicacions Mòbils: del 5G al 6g

Última modificació: 09/11/2022

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: Curs: 2022

Crèdits ECTS: 2.5

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable:

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixement bàsic sobre radiocomunicacions.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE1. 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.

CE2. Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions: disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.

CE3. Capacitat per implementar sistemes per cable, línia i satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.

CE9. Capacitat per resoldre la convergència, interoperabilitat i disseny de xarxes heterogènies amb xarxes locals, d'accés i troncal, així com la integració de serveis de telefonia, dades, televisió i interactius.

Transversals:

CT4. 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.

CT5. 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 magistrals
- Treball individual
- Examen final

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els sistemes de comunicacions mòbils han experimentat un gran creixement en les últimes dècades. En un futur proper, s'espera una explosió del tràfic de dades, impulsada per la progressiva penetració de les xarxes 5G, l'augment exponencial de dispositius mòbils, així com d'aplicacions que consumeixen molt ample de banda, com per exemple, la transmissió de vídeo o els jocs mòbils, altament integrats a la nostra vida quotidiana, però també noves aplicacions que progressivament s'aniran introduint com ara com la realitat virtual i augmentada, les comunicacions hologràfiques o les comunicacions per a proporcionar serveis d'intel·ligència artificial. Per tal de suportar aquesta gran demanda de tràfic de dades, noves i innovadores tècniques de capa física, amb una eficiència espectral molt alta (per exemple, utilitzant MIMO massiva), l'explotació del nou espectre treballant a freqüències molt més altes (per exemple, considerant ones mil·limètriques i bandes de terahertz), la densificació de les xarxes sense fils, l'ús intensiu de tècniques de virtualització de xarxa i l'aplicació de intel·ligència artificial en la interfície radio són algunes de les tècniques proposades.

L'objectiu d'aquest seminari és presentar la racionalitat per tal d'aplicar aquestes tècniques innovadores, així com quins són els aspectes tècnics principals i més rellevants que hi ha al darrere. Per assolir aquest objectiu el seminari, a partir de una breu explicació de les principals característiques dels sistemes 5G, entesos com punt de partida, traça la previsible evolució tecnològica per arribar als sistemes 6G, posant especial èmfasi en les tècniques innovadores previstes per aquesta nova generació de comunicacions mòbil

Resultats d'aprenentatge de l'assignatura:

- Capacitat d'entendre les especificitats tècniques darrere de la comunicació innovadora prevista per a sistemes més enllà de 5G i els futurs sistemes 6G.
- Capacitat per analitzar i modelar noves arquitectures, protocols de xarxa i interfícies de comunicació per a sistemes més enllà de 5G i els futurs sistemes 6G.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	20,0	32.00
Hores aprenentatge autònom	42,5	68.00

Dedicació total: 62.5 h

CONTINGUTS

Tendències Futures en Comunicacions Mòbils: Del 5G al 6G

Descripció:

Tema 1 - INTRODUCCIÓ

- PRESPECTIVES DE L'EVOLUCIÓ DEL TRÀFIC DE DADES
- ESCENARIS 5G: eMBB, IoT, V2X, Industry 4.0
- REPTES DE LA TECNOLOGIA 5G
- REQUISITS PER A LA SEGÜENT GENERACIÓ DE COMUNICACIONS MÒBILS(6G)

Tema 2 - ASPECTES TECNOLÒGICS

- VISIÓ GENERAL DE L'ESTÀNDARD 5G NEW RADIO (5G NR)
- EVOLUCIÓ TECNOLÒGICA CAP A 6G
- o Comunicació en Bandes mil·limètriques i de Terahertz
- * Superfícies Intel·ligents Reconfigurables (Reconfigurable Intelligent Surfaces - RIS)
- o Tècniques de MIMO massiu: conformació de feix hologràfic (holographic beamforming)
- o Comunicacions massives MIMO sense cèl·lules (Cell-free Massive MIMO Communications)
- o Aplicació de tècniques d'intel·ligència artificial en sistemes més enllà de 5G i 6G

Tema 3 - ASPECTES RELACIONATS AMB SISTEMES

- VIRTUALITZACIÓ DE XARXES (NFV) I XARXES DEFINIDES PER SOFTWARE (SDN):
- o Virtualització de les funcions de xarxa (Network Function Virtualization - NFV)
- o Xarxes definides per Software (SDN): Concepte i arquitectura funcional
- o Segmentació dinàmica de la xarxa (Dynamic Network Slicing)
- o Arquitectura O-RAN
- XARXES ULTRA-DENSES I ARQUITECTURES C-RAN (Cloud RAN)
- o Característiques, arquitectures i prestacions de les xarxes ultra-denses
- o Concepte de RAN centralitzat i RAN en núvol (Cloud RAN)
- o Requeriments del sistema de transport X-haul entre els diferent nodes de la xarxa.

Competències relacionades:

CE9. Capacitat per resoldre la convergència, interoperabilitat i disseny de xarxes heterogènies amb xarxes locals, d'accés i troncs, així com la integració de serveis de telefonia, dades, televisió i interactius.

CE3. Capacitat per implementar sistemes per cable, línia i satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.

CE1. 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.

CE2. Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions: disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.

CT4. 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.

CT5. 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.

Dedicació: 62h 30m

Grup gran/Teoria: 20h

Aprenentatge autònom: 42h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Assistència a classe (avaluació continuada) 50% de la nota final

Examen final 50% de la nota final

RECURSOS

Altres recursos:

Basic:

- Slides of the course
- Papers and presentation published in IEEE, ITU, ETSI and other standardization bodies

Complementary:

- Papers published in magazines, conferences and other research bodies.