

Guia docent

230013 - RP - Radiació i Propagació

Última modificació: 24/03/2026

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

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

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: MERCEDES MAGDALENA VALL-LLOSSERA FERRAN

Altres:

Primer quadrimestre:

ALBERTO ALONSO GONZÁLEZ - 12, 41, 42, 43

ANTONI BARLABE DALMAU - 42

FRANCISCO JAVIER FABREGAS CANOVAS - 21, 23

ALEXANDER HELDRING - 23

JORDI JOAN MALLORQUI FRANQUET - 21

FRANCISCO ROCADENBOSCH BURILLO - 13

MERCEDES MAGDALENA VALL-LLOSSERA FERRAN - 11, 12, 13

POL VILLALVILLA ORNAT - 11

CAPACITATS PRÈVIES

Solvència en el càlcul d'operacions amb nombres complexos. Coneixements de camps i ones electromagnètiques i de teoria de circuits.

REQUISITS

ONES ELECTROMAGNÈTIQUES - Precorequisit

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Genèriques:

4. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D' ENGINYERIA - Nivell 2: Identificar, modelar i plantejar problemes a partir de situacions obertes. Explorar les alternatives per a la seva resolució, escollir l'alternativa òptima d'acord a un criteri justificat. Manejar aproximacions. Plantejar i aplicar mètodes per a validar la bondat de les solucions. Tenir una visió de sistema complex i de les interaccions entre els seus components.

5. Coneixement de la instrumentació i experimentació: Espavilar-se de forma competent en un entorn de laboratori de l'àmbit TIC. Utilitzar instrumentació i eines pròpies de les enginyeries de telecomunicació i electrònica i interpretar-ne els manuals i especificacions. Avaluar els errors i les limitacions associats a les mesures i resultats de simulacions.

Transversals:

1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.
2. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.
3. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

METODOLOGIES DOCENTS

Classes expositives
Classes laboratori i exercicis pràctics
Informes de laboratori
Treball individual (no presencial)
Proves de resposta curta: Exercicis de control distribuïts per temes al llarg del curs.
Proves de resposta llarga (Examen Parcial i Final)

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

A partir dels coneixements de camps electromagnètics i de teoria de circuits lineals, l'estudiant ha d'aprendre els principis de funcionament dels medis de transmissió, tant dels basats en fenòmens de guiament com de radiació d'ones electromagnètiques.

Resultat de l'aprenentatge:

Coneix els mecanismes de transmissió d'ones electromagnètiques, tant guiades com radiades.

Sap calcular els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions, compren el concepte de relació senyal a soroll i sap com calcular-lo.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup gran	52,0	34.67
Hores grup petit	13,0	8.67

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1. Introducció i conceptes bàsics

Descripció:

Energia i Potència elèctriques. Circuits en règim sinusoïdal permanent. Unitats i relacions logarítmiques (dB i Neper).

Activitats vinculades:

Pràctica de Laboratori 1

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 2. Línies de transmissió

Descripció:

Definició i geometries més usals. Règim temporal: ones de tensió i corrent, coeficient de reflexió, transitoris i polsos. Règim sinusoïdal permanent: Tensió, corrent, impedància i coeficient de reflexió. Constant de propagació i impedància característica. Impedància d'entrada. Conceptes de potència. Ones estacionàries.

Activitats vinculades:

Pràctiques de Laboratori 2 i 3

Dedicació: 44h

Grup gran/Teoria: 16h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 24h

Tema 3. Mesura i adaptació d'impedàncies

Descripció:

Representació polar del coeficient de reflexió. Mesura d'impedàncies. Concepte de xarxa adaptadora. Adaptació amb elements discrets. Adaptadors $\lambda/4$. Adaptador amb línia + stub.

Activitats vinculades:

Pràctica de Laboratori 4

Dedicació: 14h

Grup gran/Teoria: 8h

Aprenentatge autònom: 6h

Tema 4. Teoria d'ones guiades

Descripció:

Camps transversals i axials. Modes de propagació, freqüència de tall, velocitat de grup i de fase, dispersió. Guies d'ones metàl·liques. El mode fonamental a la guia rectangular: Freqüència de tall, longitud d'ona a la guia, dispersió, potència, impedància del mode. Ones estacionàries i model de línia de transmissió equivalent.

Activitats vinculades:

Pràctica de Laboratori 4

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 12h

Tema 6. Fonaments d'antenes

Descripció:

Conceptes bàsics: potència i polarització d'ones planes, tipus bàsics d'antenes, el concepte de direccionalitat, coordenades esfèriques, ones esfèriques, angle sòlid. Paràmetres d'antenes en transmissió: model circuital, camps radiats: potència radiada, densitat de potència radiada, intensitat de radiació, diagrama de radiació, directivitat, angle sòlid equivalent. Paràmetres d'antenes en recepció: model circuital, àrea i longitud efectives. Equació de transmissió: radiador isotròpic equivalent. Soroll en la recepció: soroll tèrmic, temperatura d'antena, temperatura equivalent de soroll, relació senyal-soroll.

Activitats vinculades:

Pràctica de Laboratori 5

Dedicació: 46h

Grup gran/Teoria: 18h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 26h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagis, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

- Examen final: 60% (85% si la nota d'avaluació continuada és menor)
- Avaluació continuada: 25%.
- Pràctiques de laboratori: 15%

Les pràctiques de laboratori són obligatòries, no convalidables i no reavaluables.

Es condició necessària per superar l'assignatura realitzar les pràctiques de laboratori i presentar els informes que hi estan associats.

En aquesta assignatura s'avaluaran les competències genèriques:

- Experimentalitat i coneixement de la instrumentació (Nivell Mitjà)

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Calculadora: És imprescindible disposar d'una calculadora que operi amb nombres complexos. Als exàmens i exercicis de control no es permet utilitzar cap tipus de calculadora programable ni cap dispositiu fotogràfic o amb connexions inalàmbriques.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Barà, J. Circuitos de microondas con líneas de transmisión [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1994 [Consulta: 06/02/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36161>. ISBN 9788489636552.
- Dios, F. [et al.]. Campos electromagnéticos [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1998 [Consulta: 12/01/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36160>. ISBN 8483012499.
- Cardama, Á. [et al.]. Antenas [en línia]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 09/02/2015]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36797>. ISBN 8483016257.
- Corbella Sanahuja, Ignasi. Línies de transmissió i ones guiades [en línia]. 1. Barcelona: Iniciativa Digital Politècnica, 2026 [Consulta: 30/06/2026]. Disponible a: <https://hdl.handle.net/2117/456423>. ISBN 9791388098222.

Complementària:

- Pozar, D.M. Microwave engineering [en línia]. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2012 [Consulta: 10/10/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=2064708>. ISBN 9780470631553.
- Ramo, S.; Whinnery, J. R.; Van Duzer, T. Campos y ondas: aplicaciones a las comunicaciones electrónicas. Madrid: Pirámide, 1974.

ISBN 8436800060.