

**Aplicacions Multidisciplinàries de les  
Telecomunicacions II**

Codi: 102694  
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	OT	4	2

### Professor/a de contacte

Nom: Jordi Verdu Tirado  
Correu electrònic: Jordi.Verdu@uab.cat

### Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: No  
Grup íntegre en espanyol: No

### Prerequisits

Es recomana haver cursat prèviament:

- Sistemes de radiocomunicació
- Enginyeria de microones
- Antenes

### Objectius

En un món de ciutats intel·ligents, de vehicles intel·ligents, de sistemes d'ajuda a la navegació intel·ligent, l'adquisició d'informació a distància o teledetecció esdevé una eina fonamental en les aplicacions actuals i en les que han de venir. Amb un món més connectat i millor caracteritzat i amb aplicacions que es reforcen en la ubiqüitat de l'accés a la informació, la teledetecció es troba en aplicacions tan diverses com el sector aeronàutic, seguretat, sanitat, automoció o sistemes de navegació. En aquesta assignatura examinarem el disseny teòric i aspectes pràctics dels actuals sistemes de teledetecció o radar així com les seves aplicacions. Des de l'anàlisi espectral del senyal de radar, teoria de detecció estadística, al disseny de l'antena, receptors, transmissors, disseny de forma d'ona i extracció d'informació de les senyals processades. Cobrint al seu torn una àmplia gamma d'aplicacions tant comercials com governamentals.

Aquesta assignatura presenta una introducció al radar proporcionant les bases operacionals i els fonaments d'enginyeria d'aquesta tecnologia. La naturalesa del radar que aquí es presenta, juntament amb els fenòmens físics i les aplicacions del sistema, estableixen les bases per a futures activitats en el camp del radar.

Els principals objectius són:

Adquirir els coneixements que permeten la comprensió inicial de les tecnologies radar.

Adquirir els coneixements necessaris per abordar de forma bàsica les tècniques de simulació de les tecnologies de teledetecció.

### Competències

- Actitud personal

- Analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- Comunicació
- Hàbits de pensament.
- Hàbits de treball personal
- Redactar, desenvolupar i firmar projectes en l'àmbit de l'enginyeria de telecomunicacions que, segons l'especialitat, tinguin per objecte la concepció, el desenvolupament o l'explotació de xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació i electrònica.
- Resoldre problemes amb iniciativa i creativitat. Prendre decisions. Comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- Treball en equip
- Treballar en un grup multidisciplinari i en un entorn multilingüe, i comunicar, tant per escrit com oralment, coneixements, procediments, resultats i idees relacionats amb les telecomunicacions i l'electrònica.
- Ètica i professionalitat

## Resultats d'aprenentatge

1. "Raonar inductivament i deductivament; és a dir, inferir conclusions generals a partir d'observacions particulars, i particularitzar els conceptes generals tractats en la resta de cursos en aplicacions concretes."
2. Analitzar maneres en què les telecomunicacions poden contribuir a reduir la despesa energètica.
3. Aplicar les eines conceptuals, teòriques i pràctiques de les telecomunicacions, així com dels sistemes i els serveis de telecomunicacions, en el desenvolupament i l'explotació d'aplicacions en àrees d'índole diversa.
4. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.
5. Avaluar els avantatges i els inconvenients de diverses alternatives conceptuals i tecnològiques de les diferents aplicacions de les telecomunicacions.
6. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
7. Comunicar les solucions de problemes de manera rigorosa i concisa. Redactar amb un llenguatge matemàtic formal.
8. Demostrar una actitud pragmàtica i versàtil per a l'aplicació eficient de les telecomunicacions en el desenvolupament i explotació en àrees de diversa índole.
9. Desenvolupar en grup un projecte innovador d'aplicació de les telecomunicacions.
10. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
11. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
12. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
13. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
14. Formular matemàticament un problema a partir d'un enunciat descriptiu.
15. Generar idees sobre noves aplicacions de les telecomunicacions i de les tècniques en què aquestes es basen.
16. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
17. Il·lustrar l'ús de les telecomunicacions en infraestructures d'energia renovables.
18. Justificar davant d'una audiència la viabilitat d'una nova idea d'aplicació de les telecomunicacions.
19. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
20. Treballar cooperativament.
21. Treballar de manera autònoma.

## Continguts

1. Introducció al radar
2. L'equació radar
3. El filtre adaptat
4. Càlcul de la Radar Cross Section

5. Influència del soroll en el receptor
6. RADAR d'ona continua
7. RADAR FMCW: Aplicació Automoció.
  1. Introducció
  2. Aplicacions
  3. Radar Sector Automoció
  4. Radar Benchmark
  5. Marc Regulatori del Espectre
  6. Radar Automoció.
  7. Aproximació d'Enginyeria
  8. Estimació en Rang
  9. Equació Radar i Radar Cross Section
  10. Estimació Velocitat
  11. Rol de la fase senyal IF
  12. Estimació Angle

## Metodologia

CLASSES DE TEORIA: Exposició de continguts de forma participativa amb tots els alumnes.

EXERCICIS I PRÀCTIQUES: Realització d'exercicis i pràctiques en aula de teoria i en aula amb ordinadors.

TREBALLS AUTÒNOMS: Realització d'apunts. Activitats. Estudi del temari.

TUTORIES: Tutories individuals.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
<b>Tipus: Dirigides</b>			
Classes de Teoria	26	1,04	1, 3, 5, 12, 19
Exercicis	12	0,48	1, 2, 3, 7, 14, 15, 17, 19
Pràctiques	12	0,48	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 16, 18, 19, 20
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Tutories	6	0,24	1, 4, 11
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Estudi	60	2,4	1, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 12, 14, 16, 21
Preparació d'exercicis i pràctiques	20	0,8	1, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 12, 14, 16, 20, 21

## Avaluació

### Pràctiques

S'avaluarà la capacitat de l'alumne de resoldre els problemes plantejats en pràctiques mitjançant els informes lliurats, la seva autonomia en la resolució durant la pràctica, la capacitat de treballar en equip amb els companys de grup de pràctiques i la seva diligència.

## Examen

S'efectuarà un examen a meitat de semestre (Examen1) i un examen al final del semestre (Examen2).

Nota final =  $0.4 \cdot \text{Pràctiques} + 0.3 \cdot \text{Examen1} + 0.3 \cdot \text{Examen2}$

Nota mínima de cada examen = 4.

Es considerarà presentat en el moment en que es presenti a una de les pràctiques o a qualsevol dels exàmens.

En cas que no es superi alguna de les dues parts de l'assignatura, es realitzarà un exàmen de recuperació en el calendari destinat a tal efecte, on l'alumne recuperarà la part suspesa. Les pràctiques no seran convalidades en cas de suspendre l'assignatura.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació de pràctiques	40%	10	0,4	1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 13, 16, 18, 19, 20
Examen 1	30%	2	0,08	1, 2, 3, 5, 7, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21
Examen 2	30%	2	0,08	1, 2, 3, 5, 7, 10, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 21

## Bibliografia

- Introduction to Radar Systems. Merrill I. Skolnik. Mc-Graw-Hill.
- Radar Principles. Peyton Z. Peebles. John Wiley & Sons.
- Microwave Remote Sensing: Active and Passive, Vol. I -- Microwave Remote Sensing Fundamentals and Radiometry. F. T. Ulaby, R. K. Moore, and A.K. Fung, Addison-Wesley, Advanced Book Program, Massachusetts.