

## Aplicacions Multidisciplinàries de les Telecomunicacions II

2015/2016

Codi: 102694

Crèdits: 6

| Titulació                                         | Tipus | Curs | Semestre |
|---------------------------------------------------|-------|------|----------|
| 2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació | OT    | 4    | 2        |

### Professor de contacte

Nom: Rafael Camarero Santos

Correu electrònic: Rafael.Camarero@uab.cat

### Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

### Equip docent

Oscar Menendez Nadal

### 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
- Ètica i professionalitat
- 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.

## Resultats d'aprenentatge

1. Adaptar-se a entorns multidisciplinaris.
2. Adaptar-se a situacions imprevistes.
3. Analitzar maneres en què les telecomunicacions poden contribuir a reduir la despesa energètica.
4. 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.
5. Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip.
6. Assumir la responsabilitat social, ètica, professional i legal, si escau, que es derivi de la pràctica de l'exercici professional.
7. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.
8. Avaluar els avantatges i els inconvenients de diverses alternatives conceptuals i tecnològiques de les diferents aplicacions de les telecomunicacions.
9. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
10. Comunicar les solucions de problemes de manera rigorosa i concisa. Redactar amb un llenguatge matemàtic formal.
11. Contribuir al benestar de la societat i al desenvolupament sostenible.
12. Demostrar una actitud pragmàtica i versàtil per a l'aplicació eficient de les telecomunicacions en el desenvolupament i explotació en àrees de diversa índole.
13. Desenvolupar el pensament científic.
14. Desenvolupar el pensament sistèmic.
15. Desenvolupar en grup un projecte innovador d'aplicació de les telecomunicacions.
16. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
17. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
18. Desenvolupar la curiositat i la creativitat.
19. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
20. Fer un ús eficient de les TIC en la comunicació i la transmissió d'idees i resultats.
21. Formular matemàticament un problema a partir d'un enunciat descriptiu.
22. Generar idees sobre noves aplicacions de les telecomunicacions i de les tècniques en què aquestes es basen.
23. Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional.
24. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
25. Gestionar la informació incorporant de manera crítica les innovacions del propi camp professional, i analitzar les tendències de futur.
26. Identificar, gestionar i resoldre conflictes.
27. Il·lustrar l'ús de les telecomunicacions en infraestructures d'energia renovables.
28. Justificar davant d'una audiència la viabilitat d'una nova idea d'aplicació de les telecomunicacions.

29. Mantenir una actitud proactiva i dinàmica respecte al desenvolupament de la pròpia carrera professional, el creixement personal i la formació continuada. Tenir esperit de superació.
30. Prendre decisions pròpies.
31. Prevenir i solucionar problemes.
32. "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."
33. Respectar la diversitat i la pluralitat d'idees, persones i situacions.
34. Treballar cooperativament.
35. Treballar de manera autònoma.
36. Treballar de manera organitzada.
37. Treballar en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats.
38. Utilitzar l'anglès com l'idioma de comunicació i de relació professional de referència.

## Continguts

1. Introducció al radar
2. L'equació radar
3. Radar CW i modulats en freqüència
4. Radar d'impulsos Doppler
5. Radars passius. Lleis de radiació: Temperatures de brillantor, aparent i d'antena.
6. Instruments: Arquitectures i mètriques de funcionament. Radiòmetres de potència total, de Dicke, pseudo-correlat.
7. Calibratge de radiòmetres.
8. Aplicacions terrestres radar passiu: Scanner de seguretat.

## 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 | 4, 6, 8, 11, 13, 14, 17, 19, 32, 33                                                        |
| Exercicis                  | 12    | 0,48 | 3, 4, 10, 21, 22, 27, 32, 33                                                               |
| Pràctiques                 | 12    | 0,48 | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 18, 20, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38 |
| <b>Tipus: Supervisades</b> |       |      |                                                                                            |
| Tutories                   | 6     | 0,24 | 7, 18, 29, 32                                                                              |
| <b>Tipus: Autònomes</b>    |       |      |                                                                                            |
| Estudi                     | 60    | 2,4  | 4, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 21, 23, 24, 25, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 38            |

|                                     |    |     |                                                                                    |
|-------------------------------------|----|-----|------------------------------------------------------------------------------------|
| Preparació d'exercicis i pràctiques | 20 | 0,8 | 4, 5, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 30, 31, 32, 34, 35, 36 |
|-------------------------------------|----|-----|------------------------------------------------------------------------------------|

## 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.

## Activitats d'avaluació

| Títol                   | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                                                                   |
|-------------------------|-----|-------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Avaluació de pràctiques | 40% | 10    | 0,4  | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 15, 18, 20, 24, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38 |
| Examen 1                | 30% | 2     | 0,08 | 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 35      |
| Examen 2                | 30% | 2     | 0,08 | 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 35      |

## 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.