

# **26119 TELEDETECCIÓ**

Curs 2006-2007

Enginyeria de Telecomunicació  
Escola Tècnica Superior d'Enginyeria  
Universitat Autònoma de Barcelona

**Cicle:** 2<sup>on</sup>

**Curs:** 2<sup>on</sup>

**Durada:** 2<sup>on</sup> Quadrimestre (Febrer-Juny)

**Tipus d'assignatura:** optativa

**Crèdits:** 6 (3 T + 1.5 P + 1.5 L)

**Departament:** Enginyeria de Telecomunicació i Enginyeria de Sistemes

## **Professor:**

Ramón Villarino (teoria, problemes i pràctiques). Despatx QC-3002. Hores de consulta: dimarts (17:00-19:00). Telèfon 93 581 34 88. e-mail: Ramon.Villarino@uab.cat

## **Pàgina web de l'assignatura:**

<http://www.uab.es/interactiva/default.htm> (Campus virtual)

## **Sentit de l'assignatura en el Pla d'Estudis**

Aquesta assignatura recull molts dels coneixements i eines vists pels alumnes durant la carrera i els aplica dins del context de la teledetecció per l'observació de la Terra. D'aquesta manera l'alumne pot tenir una idea molt més clara de l'aplicabilitat d'aquestes eines estudiades durant la carrera, dins d'un camp tan emergent com el de la teledetecció.

## **Objectius:**

Els objectius concrets de l'assignatura de teledetecció, que són els coneixements que es vol que l'alumne adquireixi, es defineixen a continuació:

- Tipus de sensors i aplicacions de la teledetecció
- Òrbites
- Principi de funcionament d'un radar.
- Concepte i anàlisi de radars Doppler i radars polsats. Mesura de la distància i la velocitat a partir del senyal rebotat d'un blanc.
- Dispersió radar sobre superfícies i volumètrica. Radar Cross Section (RCS).
- Concepte de radar d'obertura sintètica (SAR). Assimilació del concepte de formació de la imatge de sistemes SAR.
- Estudi dels sensors en el òptic i l'infraroig
- Radiòmetres de microones
- Projeccions cartogràfiques

## **Coneixements previs:**

Per poder aprofitar satisfactòriament l'assignatura que es presenta els alumnes han d'haver cursat *Radiació i Ones Guiades*, *Processament Digital del Senyal*, i *Comunicacions analògiques*, totes de primer cicle, i *Antenes* i *Emissors i Receptors* de segon cicle. A continuació s'enumeren els coneixements que l'alumne hauria de tenir clars de cadascuna de les assignatures esmentades:

- *Radiació i Ones Guiades*: propagació d'ones planes a l'espai buit; interacció d'ones electromagnètiques amb diferents medis; reflexió i transmissió d'ones; propagació d'ones en materials; polarització d'ones electromagnètiques.
- *Comunicacions Analògiques*: sistemes LTI; modulacions d'ona contínua; filtre adaptat; Transformada de Fourier (FT) ; correlació i espectre; processos estocàstics.
- *Processament Digital del Senyal*: sistemes LTI en temps discret; mostreig i reconstrucció de senyals; Transformada Discreta de Fourier (DFT).
- *Antenes*: paràmetres d'antenes; equació de transmissió; propagació; arrays.
- *Emissors i Receptors*: receptor homodí/superheterodí; soroll; figura de soroll.

## **Estructura de l'assignatura:**

### **Unitat docent 0: Introducció a la teledetecció (1 setmana)**

Presentació de l'assignatura. Metodologia i avaluació. Definició de teledetecció. Per què microones? Classificació de sistemes de teledetecció. Configuracions bàsiques de sensors. Exemples.

### **Unitat docent 1: Radars (9 setmanes)**

Introducció al Radar. Radars polsats, d'ona contínua i Radars Doppler. *Radar Cross Section* (RCS). Filtre adaptat. Detecció de blancs. Radars marins. Compressió de Polsos. Funció d'ambigüetat. Radar de obertura sintètica: SAR. Formació de la Imatge.

### **Unitat docent 2: Òrbites (1 setmana)**

Òrbites: definició, tipus de òrbites, paràmetres orbitals, Lleis de Kepler

### **Unitat docent 3: Sensors en l'òptic i l'infraroig. Radiòmetres (2 setmanes)**

Comportament de l'atmosfera. Signatures espectrals dels materials. Tecnologies de sensors i tipus. Lleis de radiació. Temperatura de brillantor, aparent y d'antena. Tipus de radiòmetres. Calibratge i formació de la imatge. Aplicacions.

### **Unitat docent 4: Projeccions cartogràfiques. (1 setmana)**

Modelat de la superfície terrestre: El geoide. Projeccions globals i locals. Projeccions cartogràfiques.

## **Metodologia d'aprenentatge - ensenyament**

### **Activitats presencials:**

- Classes de teoria: exposició de continguts teòrics.
- Classes pràctiques: resolució de problemes relacionats amb la teoria.
- Pràctiques laboratori: utilització d'eines informàtiques (principalment Matlab) per la simulació i el processat de dades.
- Realització i presentació de un treball relacionat amb la matèria entre una llista de proposats.
- Tutories: voluntàries, amb cita prèvia.
- Examen final.

### **Activitats autònomes:**

- Treballs pràctics: estudis previs a les pràctiques (individuals) i elaboració de memòries de les activitats desenvolupades en el laboratori (en grup).
- Estudi dels continguts teòrics i pràctics de l'assignatura. Preparació dels exàmens parcial i final.
- Col.lecció de problemes: l'estudiant haurà de realitzar una sèrie d'exercicis durant el curs que li permetran la realització d'una col.lecció de problemes, el qual el professor anirà avaluant durant el curs.

## **Avaluació**

**Examen final (F): 1<sup>a</sup> convocatòria 25-6**

**Parcial (P) (a mig curs)**

**Col.lecció de Problemes (CP)**

**Pràctiques de laboratori (Pr)**

Grup 1 (G1): dijous de 18 a 21:00 h

Laboratori: Q6-2007

**Treball de la assignatura (T)**

Grup1 (G1): presentació dijous 24-5 i 31-5

Pràctiques:

1. Radars d'obertura real (Part I, 29/03/2007)
2. Radars d'obertura real (Part II, 12/04/2007)
3. Radars d'obertura sintètica (Processat i obtenció de la imatge, 26/04/2007)
4. Sensors en l'òptic i l'infra-roig (24/05/2007)
5. Radiòmetres de microones (31/05/2007)

### Normativa avaluació pràctiques

- $EP_i$  = estudi previ,  $ME_i$  = memòria,  $i = 1, 2, 3, 4, 5$
- No lliurar estudi previ a l'inici de la pràctica  $\Rightarrow EP_i = 0.7*EP_i$ .
- No lliurar memòria al inici de la següent memòria  $\Rightarrow ME_i = 0.7*ME_i$ .
- En cas de detectar còpies d'estudis previs o memòries no s'avaluaran.
- Es valorarà la presentació. No és obligatori fer-los amb processador de text, però no s'admetran treballs desendreçats, bruts o escrits a llapis.
- Nota pràctiques laboratori, si  $EP_i, ME_i > 4$  per tot  $i$ ,  
$$Pr = (0.2*EP_i + 0.8*ME_i)/5,$$
en cas contrari,  $Pr = 3.5$ .

### Nota final (NF)

Examen final (F)	30%
Pràctiques (Pr)	30%
Examen parcial (P)	20%
Treball (T)	20%
Portfolio (Pt) <sup>1</sup>	10%

$$\underline{\underline{NF = \max(F*0.5, F*0.3+P*0.2)+Pr*0.3+T*0.2+CP*0.1, \text{ si } F \text{ i } Pr > 3.5}}$$

### Bibliografia:

- Fortescue, Stark (Eds.) "Spacecraft systems engineering", John Wiley 1995
- Elachi, C. "Introduction to the Physics and Techniques of Remote Sensing", John Wiley, 1987
- Szequiolda, K.H. "Satellite Monitoring of the Earth", John Wiley, 1998
- M. I. Skolnik, *Introduction to radar systems*, McGraw-Hill, 1980.
- Ulaby, F.T., Moore R.K, Fung A.K., *Microwave Remote Sensing, Volume I and II, III*
- J. C. Curlander, R.N. McDonough. *Synthetic Aperture Radar. Systems and Signal Processing*. Wiley. 1991.
- R. J. Doviak, D. S. Zrnic, *Doppler radar and weather observations*, Academic press, 1993.
- Walter G. Carrara, Ron S. Goodman, Ronald M. Majewski. *Spotlight Synthetic Aperture Radar. Signal Processing Algorithms*. Artech House. 1995.

---

<sup>1</sup> La nota del CP es adicional. No es obligatorio entregarlo