

Guia docent

300525 - APT - Arquitectures i Protocols de Telecomunicacions

Última modificació: 07/07/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: **Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SATÈL·LITS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la web de l'assignatura

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

- processament digital del senyal, mostreig i quantificació;
- espectre de senyal i amplada de banda;

METODOLOGIES DOCENTS

En les classes setmanals es fan classes teòriques (sessions magistrals), de problemes i de laboratori. En les teòriques s'exposen els conceptes principals; en les de problemes es fan exercicis relacionats amb els conceptes de teoria i presentacions; i al laboratori es fan pràctiques on l'alumnat fa servir eines hardware i software per reforçar conceptes.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixements:

K1 : Identificar eines bàsiques que s'apliquen en l'àmbit de l'enginyeria satel·litària.

K3 : Identificar els elements dels sistemes de telecomunicació.

K4 : Identificar els estàndards associats a l'enginyeria satel·litària, així com les limitacions regulatòries, socials, ètiques, mediambientals, comercials, d'explotació i viabilitat tècnica i econòmica.

Habilitats:

S1 : Aplicar els conceptes bàsics i avançats en problemes relacionats amb l'enginyeria de l'espai.

S6 : Avaluar sistemes satel·litaris, tenint en compte especificacions, reglaments i normes d'obligat compliment.

S7 : Dissenyar una xarxa de telecomunicació terra-satel·litària i entre satèl·lits.

Competències:

C1 : Desenvolupar les habilitats d'aprenentatge autònom.

C2 : Realitzar tasques i projectes individualment o com a part d'un grup, assumint responsabilitats.

En acabar l'assignatura l'estudiant ha de ser capaç de:

- conèixer i entendre què és un protocol de comunicacions,
- conèixer i entendre les regles de comunicació que requereix l'espai, comparar-les amb les de la Terra i les mètriques de rendiment que es fan servir.
- identificar els organismes d'estandardització i models de referència de comunicacions per satèl·lit.
- conèixer les funcions dels principals protocols de comunicacions, tan interns del satèl·lit com entre satèl·lits i terra-satèl·lit que es fan servir.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	22,0	17.60
Hores aprenentatge autònom	70,0	56.00
Hores grup gran	33,0	26.40

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Fonaments i el Repte de l'Espai

Descripció:

L'objectiu d'aquest bloc és entendre per què l'espai requereix regles de comunicació diferents de les de la Terra, el concepte de protocol i les mètriques que es fan servir per avaluar el seu funcionament.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h

Els Models de Referència

Descripció:

S'explica als estudiants com s'estructuren les comunicacions i el protocols, els organismes d'estandardització més importants, i els models OSI i TCP/IP.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 4h

La Capa Física i l'accés

Descripció:

S'estudia com es tracta i es transmet la informació a l'espai, el mètodes de control d'accés i les funcions de la capa física.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h 30m

Aprenentatge autònom: 8h 30m

Comunicacions internes del Satèl·lit

Descripció:

S'explica com es comuniquen els components interns del satèl·lit, el concepte i exemples de busos i les funcions de la capa d'enllaç.

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 7h

Protocols de Missió Espacial

Descripció:

Es tracten les regles internacionals que fan servir les agències com la NASA o l'ESA, el CCSDS i les funcions dels protocols d'enllaç de dades i de capa tres.

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 8h

L'Internet Terrestre adaptat a l'Espai

Descripció:

S'expliquen les funcions de la capa de transport, els efectes de la latència, i les codificacions bàsiques de dades.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup petit/Laboratori: 5h 30m

Aprenentatge autònom: 16h 30m

Xarxes no terrestres (NTN)

Descripció:

S'explica com connectar un telèfon mòbil o un sensor directament a un satèl·lit (DTS), les funcions i paràmetres bàsics d'una xarxa sense fils i la IoT, i la seva adaptació a les comunicacions satel·litals.

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 30m

Seguretat

Descripció:

S'explica el concepte de seguretat en comunicacions satel·litals, la seva importància i exemples de solucions.

Dedicació: 7h

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Aprenentatge autònom: 4h 30m

Megaconstel·lacions i Xarxes Dinàmiques

Descripció:

Es tracten conceptes com el DTN i l'encaminament a l'espai.

Dedicació: 11h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 5h



Introducció a la virtualització i el Núvol

Descripció:

Es tracta el futur de les comunicacions a l'espai, els conceptes de SDN i virtualització.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la web de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Hoyhtya, Marko. Satellite Communications and Networks [en línia]. 1st ed. 2025. Cham: Springer Nature Switzerland, 2025 [Consulta: 26/06/2026]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-031-72927-0>. ISBN 9783031729270.
- Maral, Gérard; Bousquet, Michel. Satellite communications systems. 2nd ed. Chichester [etc.]: John Wiley & Sons, 1993. ISBN 0471930326.