

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34799
Nom	Sistemes i serveis de telecomunicació
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	10 - Señales, sistemas y servicios de Telecomunicación	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
PEREZ SOLER, JOAQUIN	242 - Enginyeria Electrònica
TORRES PAIS, JOSE GABRIEL	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

L'assignatura Sistemes i Serveis de Telecomunicació és una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'impartirà en el cinquè quadrimestre de la titulació de Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació constant d'un total de 4 crèdits d'aula (teoria i problemes) i 2 crèdits de laboratori.

L'assignatura de Sistemes i Serveis de Telecomunicació desenvolupa els continguts necessaris perquè l'alumne conega els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions. Es presenten també exemples de sistemes i serveis de comunicacions amb les seues característiques principals i la comparació entre els mateixos d'acord amb els seus paràmetres fonamentals.

La finalitat d'aquesta assignatura consisteix a descriure els conceptes bàsics dels sistemes i serveis de telecomunicació de manera que l'alumne puga ser autònom per escollir la millor opció quant a tecnologies, funcionalitat en el disseny i desplegament d'aquests. Per reforçar aquest objectiu es pretén que l'alumne conega el funcionament d'alguns dels sistemes i serveis de telecomunicació actuals.



Els continguts de l'assignatura són:

• **Introducció als sistemes i serveis de telecomunicació**

Concepte. Sistemes de telecomunicació. Serveis de telecomunicació. Marc normatiu espanyol i europeu. Organismes de normalització. Representació de la informació. Xarxes en un sistema de telecomunicació. Jerarquies de transport.

• **Interconnexió i gestió de xarxes de telecomunicació**

Principis. Interconnexió a Espanya. Gestió i administració de xarxes. Sistema actual de gestió i administració.

• **Sistemes d'accés cablejats.**

Caracterització del bucle d'abonat. Sistemes d'accés ADSL. Sistemes d'accés HDSL i VDSL. Sistemes xDSL a Espanya i Europa (ADSL2+, VDSL+ i desplegament actual).

• **Sistemes d'accés òptics.**

Introducció. Sistemes GPON i EPON. Nous sistemes XGPON i futurs sistemes.

• **Sistemes d'accés híbrids.**

Gènesi de les xarxes HFC. Arquitectura de xarxes HFC. Serveis de distribució de TV. Serveis de dades. Serveis de Telefonia. Xarxes HFC a Espanya i Europa.

• **Sistemes via satèl·lit DVB-S.**

Introducció. Model de referència. Arquitectura de xarxa. Normativa tècnica i desplegament. Sector audiovisual a Espanya. Tendències en les xarxes de comunicacions satel·litals.

• **Sistemes mòbils**

Introducció. Arquitectures. Generacions de telefonia mòbil. Des de 1G fins a LTE i 5G. Futur dels sistemes de comunicacions mòbils.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Es recomana haver cursat les matèries de:

Matemàtiques

Física

Circuits i components electrònics i fotònics



COMPETÈNCIES

1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- R4 - Capacitat d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions.
- R5 - Capacitat per avaluar els avantatges i els inconvenients de distintes alternatives tecnològiques de desplegament o implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital.
- R1 - Capacitat per aprendre de manera autònoma nous coneixements i tècniques adequats per a la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes i serveis de telecomunicació.
- G3 - Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies que el capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dote d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G4 - Capacitat per resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- G5 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en el seu àmbit específic de la telecomunicació.
- G6 - Facilitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes de compliment obligat.
- R2 - Capacitat per utilitzar aplicacions de comunicació i informàtiques (ofimàtiques, bases de dades, càlcul avançat, gestió de projectes, visualització, etc.) per recolzar el desenvolupament i l'explotació de xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació i electrònica.
- R3 - Capacitat per utilitzar eines informàtiques de cerca de recursos bibliogràfics o d'informació relacionada amb les telecomunicacions i l'electrònica.
- R8 - Capacitat per comprendre els mecanismes de propagació i transmissió d'ones electromagnètiques i acústiques, i els seus corresponents dispositius emissors i receptors.
- R15 - Coneixement de la normativa i la regulació de les telecomunicacions en els àmbits nacional, europeu i internacional.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Resultats d'aprenentatge

Aquesta assignatura permet obtenir els següents resultats d'aprenentatge:



- Ser capaçs d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions. (G3, G5, R4)
- Avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el soroll i els sistemes de modulació analògica i digital. (G3, G4, G5, G6, R5)
- Autonomia en l'aprehensió de nous coneixements i tècniques adequats per a la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes i serveis de telecomunicació. (G4, R1, R15)
- Realització d'anàlisi / disseny d'elements de comunicacions des d'un punt de vista sistèmic. (G4, G5, G6)

Destreses a adquirir

Com a complement als resultats anteriors, aquesta assignatura també permet adquirir les següents destreses i habilitats socials:

- Ser capaç d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions. Així mateix ha de poder avaluar els avantatges i inconvenients de diferents alternatives tecnològiques de desplegament o implementació de sistemes de comunicacions, des del punt de vista de l'espai del senyal, les pertorbacions i el Rudi i els sistemes de modulació analògica i digital.
- Incrementar la seva autonomia en l'aprehensió de nous coneixements i téncicas adequats per a la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes i serveis de telecomunicació.
- Fomentar l'esperit d'investigació, desenvolupant la capacitat dels alumnes per analitzar problemes nous amb els instruments apresos.
- En el laboratori, fomentar el treball en equip. El treball en equip requereix de la col.laboració, el consens, la resolució de conflictes i el respecte a la resta de membres de l'equip, alhora que requereix una capacitat per argumentar i defensar les opinions pròpies, des de criteris racionals i sense discriminació de cap tipus.
- Capacitat per construir un document escrit comprensible i organitzat, així com la capacitat per exposar aquests resultats en públic. Els nostres estudiants, en el seu futur professional, hauran de presentar anàlisi, estudis, informes, etc. davant clients, proveïdors, directius, etc., la redacció i presentació ha de ser clara i concisa. Aquest tipus d'habilitat social és, per tant, de gran rellevància.
- Capacitat per obtenir informació adequada (cerca bibliogràfica ia través d'internet) amb la qual poder afrontar l'anàlisi, disseny i verificació d'un sistema de mesura.



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció als sistemes i serveis de telecomunicació

- 1.1 Concepte
- 1.2 Sistemes de telecomunicació.
- 1.3 Serveis de telecomunicació.
- 1.4 Marc normatiu espanyol
- 1.5 Organismes de normalització.
- 1.6 Representació de la informació.
- 1.7 Xarxes en un sistema de telecomunicació.
- 1.8 Jerarquies de transport

2. Sistemes d'accès cablejats

- 2.1 Caracterització del bucle d'abonat.
- 2.2 Sistemes d'accés ADSL.
- 2.3 Arquitectura Triple-Play.
- 2.4 Sistemes d'accés HDSL i VDSL.
- 2.5 Sistemes xDSL a Espanya.
- 2.6 Butlletí de problemes.

3. Sistemes d'accès òptics

- 3.1 Introducció.
- 3.2 Sistemes GPON i EPON.
- 3.3 Nous estàndards XGPON i futurs sistemes.
- 3.4 Butlletí de problemes

4. Sistemes d'accès híbrids

- 4.1 Gènesi de les xarxes HFC.
- 4.2 Arquitectura de xarxes HFC.
- 4.3 Serveis de distribució de TV.
- 4.4 Serveis de dades
- 4.5 Serveis de Telefonía.
- 4.6 Xarxes HFC a Espanya.
- 4.7 Butlletí de problemes.

**5. Sistemes satelitalis DVB-S**

- 5.1 Introducció.
- 5.2 Model de referència.
- 5.3 Arquitectura de xarxa.
- 5.4 Normativa tècnica i desplegament.
- 5.5 Sector audiovisual a Espanya.
- 5.6 Tendències en les xarxes de comunicacions satel·litals.
- 5.7 Butlletí de problemes

6. Sistemes d'accés mòbil

- 6.1. Introducció.
- 6.2. Arquitectures.
- 6.3. Generacions de telefonia mòbil.
- 6.4. Des de 1G fins a LTE i 5G.
- 6.5. Futur dels sistemes de comunicacions mòbils
- 6.6. Butlletí de problemes

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Elaboració de treballs en grup	10,00	0
Elaboració de treballs individuals	5,00	0
Estudi i treball autònom	5,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	12,00	0
Preparació de classes de teoria	30,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
Resolució de casos pràctics	8,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT



El desenvolupament de l'assignatura s'estructura al voltant de quatre eixos: les sessions de teoria i problemes, les tutories, la presentació de proves d'avaluació contínua i la presentació de documentació tècnica amb les proves realitzades en les pràctiques.

Aprenentatge en grup amb el professor (G3, G4, G5, G6, R4, R5, R15)

En les sessions de teoria i problemes s'utilitzarà el model de lliçó magistral. En les sessions teòriques el professor exposarà els continguts fonamentals de l'assignatura utilitzant-hi els mitjans audiovisuals al seu abast (presentacions, transparències, pissarra). En les sessions de problemes, el professor explicarà una sèrie de problemes-tipus, gràcies als quals l'alumne aprendrà a identificar els elements essencials del plantejament i la resolució dels problemes. S'utilitzarà també el mètode participatiu per a les sessions de problemes, en les quals es pretén primar la comunicació entre els estudiants i estudiants / professor. Per a això, prèviament el professor indicarà quin dia es dedicarà a la resolució de problemes i quins problemes es pretenen resoldre, perquè així l'alumne pugui assistir a aquestes classes amb el plantejament dels problemes, encara que la seva resolució es completarà a classe formant grups de quatre o cinc alumnes que després hauran de sortir a la pissarra a explicar el problema i resoldre els dubtes que tinguin la resta de companys.

Tutories (G3, G4, G5, G6, R1, R4, R5, R15)

Els alumnes disposaran d'un horari de tutories té com a finalitat la de resoldre problemes, dubtes, orientació en treballs, etc. L'horari d'aquestes tutories s'indicarà a l'inici del curs acadèmic. A més tindran l'oportunitat d'aclarir alguns dubtes mitjançant correu electrònic o fòrums de discussió mitjançant l'ús de l'eina "Aula Virtual", que proporciona la Universitat de València.

Estudi individual (G4, G6, R1)

De forma voluntària l'alumne podrà lliurar la resolució d'una sèrie de proves d'autoavaluació, en total disposarà de 7 proves d'avaluació contínua (PAC, una per lliçó). Aquestes proves autoavaluadors i de caràcter voluntari han de ser resoltes exclusivament pels alumnes sense cap ajuda del professor.

El treball en grup amb els companys (G3, G4, G5, R1, R5)

Els grups de pràctiques estaran formats com a màxim per dues persones, les quals s'han d'organitzar per realitzar el disseny, muntatge i les proves experimentals. Cada pràctica estarà constituïda per dues parts ben diferenciades les dues amb una durada estimada de 2 hores. La primera part és de caràcter teòric i la seva resolució és obligada per poder realitzar la segona part de caràcter exclusivament experimental.



Materials docents disponibles (G3, G4, G5, G6, R1, R4, R5, R15)

Per poder dur a bon terme la metodologia docent descrita l'alumne disposa a l'Aula Virtual, des de l'inici del curs acadèmic, dels següents documents:

- **Guia docent**, ofereix els elements informatius suficients per determinar què és el que es pretén que aprengui l'alumne, com es farà, sota quines condicions i com serà avaluat.
- **Guies d'Estudis** de les diferents lliçons, estructurades en els següents apartats:
 - o Presentació.
 - o Objectius i competències a adquirir.
 - o Continguts i temporització.
 - o Comentaris al material.
 - o Conceptes fonamentals.
 - o Lectures d'ampliació.
 - o Comentaris addicionals.
- **Transparències** de cada un dels temes del curs.
- **Butlletí de problemes** de cada lliçó.
- **Proves d'Avaluació Contínua (PECs)** de cadascuna de les lliçons.
- **El Guió de Pràctiques** amb la següent estructura:
 - o Objectius.
 - o Material.
 - o Coneixements previs.
 - o Fonaments teòrics.
 - o Activitats i procediment experimental.

AVALUACIÓ

En la 1a Convocatòria s'aplicarà el mètode d'avaluació contínua. Açò significa que, a més d'un examen final teòrico-pràctic, es valorarà també el treball de classe i el de laboratori de la manera següent:

1. Treball de l'alumne, fins a 2 punts, desglossats de la manera següent:



1.1. Participació en classe, contestacions a preguntes del professor i resolució d'exercicis/tests en classe (G3, G4, G5, G6, R4, R15)

1.2. Resolució de tasques lliurables que el professor demane realitzar i altres treballs voluntaris no presencials (G3, G4, G5, G6, R1, R5)

2. Avaluació contínua de laboratori, fins a 3 punts. Obtinguts per:

2.1. Al finalitzar cada projecte de pràctiques, el professor de laboratori realitzarà un test que determinarà la nota obtinguda en eixa pràctica.

2.2. La nota final de laboratori serà la mitjana de totes les qualificacions de les pràctiques. La no assistència a alguna de les sessions implica una qualificació de 0 en eixa pràctica (G4, G5, R4)

3. Examen final de l'assignatura, fins a 5 punts.

3.1. Examen teórico-práctic de tota la matèria (G3, G4, G5, G6, R4, R5)

Serà necessari obtenir almenys una qualificació de 4 sobre 10 en els apartats de laboratori i examen final per ser avaluada l'assignatura en 1^a convocatòria.

La nota final serà la suma dels tres apartats, s'haurà d'obtenir una qualificació mínima de 5 punts sobre el total de 10 punts per aprovar l'assignatura.

A la 2a convocatòria es realitzarà tant un examen final dels continguts teòrics i pràctics impartits a l'aula com un examen sobre el treball de laboratori.

Tots dos exàmens tindran el mateix pes que en la 1a Convocatòria i s'haurà d'obtenir una qualificació de 4 sobre 10 en els dos exàmens per poder ser avaluat.

La nota final vindrà donada, igual que en la 1^a convocatòria, per la suma dels tres apartats. S'haurà d'obtenir una qualificació mínima de 5 punts sobre el total de 10 punts per aprovar l'assignatura.

En cas de no presentar-se a l'examen final, la qualificació en la convocatòria corresponent serà de "no presentat".

En qualsevol cas, el sistema d'avaluació es regirà pel que estableix el Reglament d'Avaluació i Qualificació de la Universitat de València per Graus i Màsters (<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?accion=inicio&idEdictoSeleccionado=5639>)

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Referencia b1: Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. W. Tomasi. Prentice-Hall.
- Referencia b2: R. Blake. Sistemas electrónicos de comunicaciones. Ed. Thomson Paraninfo.
- Referencia b3: J. M. Huidobro. Redes y servicios de telecomunicaciones. Paraninfo.



Complementàries

- Referencia c1: F. Dungan. Sistemas electrónicos de telecomunicación II : sistemas telefónicos : fijos y móviles. Thomson Paraninfo.
- Referencia c2: L. Rubio, J. Reig y N. Cardona. Problemas de sistemas de telecomunicación. Servicio de publicaciones UPV.
- Referencia c3: Monserrat, José F., García-Lozano, Mario, Olmos, Juan José, Cardona Marcet, Narcis, 3GPP LTE-Advanced y su evolución hacia la 5G móvil, Marcombo 2017
- Referència c4: Referència c4: Tornatore, Massimo, Chang, Gee-Kung, Ellinas, Georgios, Fiber-Wireless Convergence in Next-Generation Communication Networks, Springer 2017

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

- Continguts:

Es mantenen els continguts inicialment recollits en la guia docent.

- Volum de treball i planificació temporal de la docència:

Es mantenen les diferents activitats descrites en la Guia Docent amb la dedicació prevista.

El material per al seguiment de les classes de teoria/pràctiques d'aula permet continuar amb la planificació temporal docent tant en dies com en horari, tant si la docència és presencial a l'aula com si no ho és.

- Metodologia docent:

En les classes de teoria i de pràctiques d'aula es tendirà a la màxima presencialitat possible, sempre respectant les restriccions sanitàries que limiten l'aforament de les aules al 50% de la seua ocupació habitual. En funció de la capacitat de l'aula i del nombre d'estudiants matriculats pot ser necessari distribuir als estudiants en dos grups. De plantejar-se aquesta situació, cada grup acudirà a les sessions de teoria i pràctiques d'aula amb presència física a l'aula per torns rotatius, garantint-se així el compliment dels criteris d'ocupació d'espais. El sistema de rotació es fixarà una vegada coneguts les dades reals de matrícula, garantint-se, en qualsevol cas, que el percentatge de presencialitat de tots els estudiants matriculats en l'assignatura és el mateix. Per a les sessions de teoria i pràctiques d'aula no presencials es



tendirà a un model de docència on-line preferentment síncron, sempre que ho permeta la compatibilitat amb la resta d'activitats programades. La docència on-line es desenvoluparà mitjançant videoconferència síncrona respectant l'horari, o, de no ser possible, asíncrona.

Respecte a les pràctiques de laboratori, l'assistència a les sessions programades en l'horari serà totalment presencial.

Una vegada es dispose de les dades reals de matrícula i es conega la disponibilitat d'espais, la Comissió Acadèmica de la Titulació aprovarà el Model Docent de la Titulació i la seua adaptació a cada assignatura, establint-se en aquest model les condicions concretes en les quals es desenvoluparà la docència de l'assignatura.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecte totalment o parcialment les classes de l'assignatura, aquestes seran substituïdes per sessions no presencials seguint els horaris establits.

- Avaluació:

Es manté el sistema d'avaluació descrit en la Guia Docent de l'assignatura en la qual s'han especificat les diferents activitats avaluable així com la seua contribució a la qualificació final de l'assignatura.

Si es produeix un tancament de les instal·lacions per raons sanitàries que afecte el desenvolupament d'alguna activitat avaluable presencial de l'assignatura, aquesta serà substituïda per una prova de naturalesa similar que es realitzarà en modalitat virtual utilitzant les eines informàtiques llicenciades per la Universitat de València. La contribució de cada activitat avaluable a la qualificació final de l'assignatura romandrà invariable, segons el que s'estableix en aquesta guia.

- Bibliografia:

Es manté la bibliografia recomanada en la Guia Docent perquè és accessible i es complementa amb anotacions, diapositives i problemes pujats a Aula Virtual com a material de l'assignatura.