

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

Codi	34808
Nom	Sistemes electrònics de telecomunicació
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2016 - 2017

Titulació/titulacions

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

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	14 - Aplicaciones de Sistemas Electrónicos	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
REIG ESCRIVA, ABILIO CANDIDO	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

L'assignatura Sistemes Electrònics de Telecomunicació és una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'impartirà en el sisè 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 Electrònics de Telecomunicació desenvolupa els continguts necessaris perquè l'alumne conega els dispositius involucrats en un sistema de comunicacions. Es presenten també exemples d'equips i subsistemes de comunicacions amb les seves característiques principals i la comparació entre els mateixos sobre la base dels seus paràmetres fonamentals.

La finalitat d'aquesta assignatura consisteix a descriure els conceptes bàsics dels equips de telecomunicació de manera que l'alumne pugui ser autònom per escollir la millor opció quant a tecnologies, funcionalitat en el disseny i desplegament dels mateixos, i ser capaç de preveure diversos problemes, circumstàncies i situacions que poden influir en la posada en marxa d'un sistema. També es proposa dotar a l'alumne d'uns coneixements bàsics sobre línies de transmissió i antenes, conèixer els sistemes de comunicacions per fibra òptica i tindre un coneixement dels serveis de telecomunicació actuals. 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:

- **Propagació d'ones de ràdio. Ones eletromagnètiques. Propagació en espai lliure. Reflexió, refracció i difracció. Propagació ionosfèrica i directa. Repetidors i sistemes cel·lulars**
- **Línies de transmissió. Model elèctric d'una línia. Propagació d'ones en les línies. Pèrdues. Acoblament d'impedàncies.**
- **Antenes. Antenes simples. Característiques de les antenes. Adaptació d'antenes. Arrays i reflectors. Antenes per a telefonia.**
- **Dispositius de microones. Guies d'ones. Components per a microones. Sistemes de comunicació terrestre per microones. Implementació de filtres passius de microones.**
- **Fibres òptiques. Cables. Acobladors i commutadors. *Reptidores i amplificadors.**

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

- 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.
- G6 - Facilitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes de compliment obligat.
- G7 - Capacitat per analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.
- TE2 - Capacitat per seleccionar circuits i dispositius electrònics especialitzats per a la transmissió, l'encaminament i els terminals, tant en entorns fixos com a mòbils.
- TE4 - Capacitat per aplicar l'electrònica com a tecnologia de suport en altres camps i activitats i no solament en l'àmbit de les tecnologies de la informació i les comunicacions.



- TE7 - Capacitat per dissenyar dispositius d'interfície, captura de dades i emmagatzemament, i terminals per a serveis i sistemes de telecomunicació.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

Aquesta assignatura permet d'obtenir els següents resultats d'aprenentatge:

- Ser capaçs d'analitzar i especificar els paràmetres fonamentals d'un sistema de comunicacions.
- 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.
- Autonomia en l'aprenentatge de nous coneixements i tècniques adequats per a la concepció, el desenvolupament o l'explotació de sistemes i serveis de telecomunicació.
- Realització d'anàlisi / disseny d'elements de comunicacions des d'un punt de vista sistèmic.

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.
- Incrementar la seva autonomia en l'aprenentatge de nous coneixements i tècniques 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 i a través d'internet) amb la qual poder afrontar l'anàlisi, disseny i verificació d'un sistema de mesura.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Línies de transmissió

- 1.1 Paràmetres primaris de la línia
- 1.2 Equacions de la línia de transmissió
- 1.3 Impedància característica
- 1.4 Corrent i voltatge en la línia de transmissió. Coeficient de reflexió
- 1.5 Impedància d'entrada d'una línia de transmissió amb qualsevol impedància de carga
- 1.6 Constant de propagació
- 1.7 Línia infinita
- 1.8 Transformador de $l/4$
- 1.9 Relació d'ona estacionària (ROE)
- 1.10 Longitud d'ona i velocitat de propagació en la línia
- 1.11 Velocitats de fase i de grup
- 1.12 Anàlisi gràfica de les línies de transmissió: Carta de Smith
- 1.13 Aspectes pràctics en les línies de transmissió
- 1.14 Atenuació
- 1.15 Capacitat de potència

2. Propagació

- 2.1 Mecanismes de propagació
- 2.2 Propagació en l'espai lliure
- 2.3 Densitat de flux de potència i intensitat de camp
- 2.4 *Àrea efectiva i potència isòtropa rebuda
- 2.5 Atenuació en l'espai lliure
- 2.6 Formes de propagació
- 2.7 Propagació en condicions no d'espai lliure. Tractament des del punt de vista de la potència
- 2.8 Propagació per ona de terra
- 2.9 Profunditat de penetració
- 2.10 Reflexió i refracció d'ones electromagnètiques
- 2.11 Propagació en la proximitat de la superfície terrestre
- 2.12 Propagació sobre terra plana
- 2.13 Transició entre l'ona de terra i l'ona d'espai
- 2.14 Consideracions sobre la polarització en propagació per ona d'espai
- 2.15 Propagació troposfèrica
- 2.16 El concepte de zona de *Fresnel
- 2.17 Models de propagació
- 2.18 Mètodes gràfics, càlculs de propagació mitjançant les corbes FCC i *CCIR
- 2.19 Models d'atenuació



2.20 Propagació *ionosférica.

3. Antenes

- 3.1 El paper de l'antena en els sistemes radioelèctrics de comunicacions
- 3.2 Antena isòtropa
- 3.3 Densitat de flux de potència
- 3.4 *Directividad
- 3.5 Guany
- 3.6 Diagrama de radiació
- 3.7 *Directividad i àrea del fes
- 3.8 *Area equivalent d'una antena
- 3.9 Resistència de radiació
- 3.10 Impedància
- 3.11 Ample de banda
- 3.12 Polarització
- 3.13 Camp electromagnètic radiat per un element de corrent
- 3.14 Regions de radiació: camp proper i camp llunyà
- 3.15 El dipol elèctric
- 3.16 Dipol doblegat. El Monopol
- 3.17 Antenes de llaç
- 3.18 Alineaments d'antenes
- 3.19 Principi de multiplicació de patrons
- 3.20 Antenes amb reflector.

4. Microones

- 4.1 Guies d'ones
- 4.2 Guies d'ones especials
- 4.3 Cavitats ressonants
- 4.4 Guies d'ona biporta
- 4.5 Coeficients de dispersió i transmissió
- 4.6 Mesurada de paràmetres de xarxa
- 4.7 Freqüències característiques
- 4.8 Anàlisis d'unions

5. Fibres optiques

- 5.1 Gènesi de les xarxes HFC.
- 5.2 Arquitectura de xarxes HFC.
- 5.3 Serveis de distribució de TV.
- 5.4 Serveis de dades
- 5.5 Serveis de Telefonía.
- 5.6 Xarxes HFC a Espanya.
- 5.7 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
Assistència a esdeveniments i activitats externes	10,00	0
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	10,00	0
Preparació de classes de teoria	30,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	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

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

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

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

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

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 cadascun dels blocs temàtics.
- **El Guió de Pràctiques** amb la següent estructura:
 - o Objectius.
 - o Material.
 - o Coneixements previs.
 - o Fonaments teòrics.
 - o Activitats i procediment experimental.

AVALUACIÓ

Per a l'avaluació de l'assignatura es proposen dues alternatives:

A) Examen final dels continguts teòrics i pràctics impartits en l'aula i els exercicis que propose realitzar el professor en el laboratori. Per a superar l'assignatura l'alumne haurà d'obtenir en el exámen teòric-pràctic una qualificació mínima de 5 punts sobre un total de 10 punts i, addicionalment, superar la prova de laboratori proposada pel professor.

La nota final vindrà donada pel resultat del exámen teòric-pràctic, mentre que superar la prova de laboratori serà condició necessària per a aprovar l'assignatura però no tindrà impacte sobre la nota final

B) Avaluació contínua del treball realitzat durant el curs. Els alumnes que opten per aquest procediment d'avaluació hauran d'assistir obligatòriament tant a les sessions teòric-pràctiques com a les sessions de laboratori de l'assignatura. L'avaluació serà com segueix:

1. Exàmens parcials de cadascun dels blocs temàtics en els quals el professor dividisca el temari, fins a 6 punts. Amb les següents condicions:



1.1. Aquests exàmens es realitzaran en classe i constaran de qüestions tipus test i/o qüestions teòric-pràctiques d'aplicació numèrica. Per a superar l'assignatura haurà d'obtenir-se en la mitjana de tots els parcials una nota mínima de 5 punts sobre 10.

1.2. A més a més, s'haurà dobtindre en cadascun dels exàmens parcials una nota superior a 4 punts sobre 10.

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

2.1. Participació en classe; contestacions a preguntes del professor i resolució d'exercicis en classe: fins a 1 punts.

2.2. Resolució d'exercicis entregables en tutories i altres treballs voluntaris no presencials que s'acorden amb el professor: fins a 1 punts

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

3.1. En finalitzar cada projecte de pràctiques, el professor de laboratori realitzarà un test que determinarà la nota obtinguda en aqueixa pràctica.

3.2. 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 aqueixa pràctica.

Els alumnes que hagen optat per la modalitat d'avaluació B durant el període d'impartició de l'assignatura i no l'hagueren superat, seran avaluats per la modalitat A.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Antenna Theory: Analysis and Design. Balanis, C.A. 2nd Ed. Joh Wiley & Sons, Inc. 1997
- Microwave Engineering, David M. Pozar, 4th Edition, Wiley, 2011



Complementàries

- Sistemas de Comunicaciones Electrónicas. W. Tomasi. 4ª edición. Prentice-Hall. 2003
- Antenas, Ángel Cardama, 2ª Edición, Edicions UPC, 2002
- Foundations for Microwave Engineering, Robert E. Collin, 2nd. Ed. IEEE Press 2001