

PLA D'ESTUDIS PLA 2000

ENGINYERIA TÈCNICA DE
TELECOMUNICACIÓ,

**ESPECIALITAT EN
SISTEMES**

ÍNDIX

PROGRAMES ASSIGNATURES 1ER. CURS	4
Fonaments Matemàtics I.....	5
Fonaments Físics.....	7
Introducció als Computadors.....	10
Components i Circuits	12
Introducció a l'Enginyeria.....	29
Tècniques de Comunicació Oral i Escrita.....	31
Fonaments Matemàtics II	33
Probabilitat i Estadística	37
Sistemes Lineals	39
Electrònica Digital	41
Laboratori d'Electrònica.....	46
Laboratori de Programació	51
PROGRAMES ASSIGNATURES 2N. CURS	53
Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació.....	54
Sistemes Electrònics	60
Fonaments de Comunicacions.....	66
Processat Digital del Senyal	70
Sistemes de Radiofreqüència i Òptics.....	72
Xarxes de Comunicacions / Fonaments de Telemàtica.....	76
Sistemes de Transmissió Digital	80
Tecnologies de Radiocomunicacions	84
Tecnologies Digitals per a Comunicacions.....	86
Laboratori de Comunicacions.....	90
Laboratori de Programació II	94
PROGRAMES ASSIGNATURES 3ER. CURS	97
Administració d'Empreses	98
Projectes.....	103
PROGRAMES ASSIGNATURES OPTATIVES	105
Infraestructures Comunes de Telecomunicació	109
Enginyeria i Medi Ambient.....	113
Disseny de Sistemes Empotrats i Mòbils.....	117
Radar i Telecomunicació Espacial	119
Instrumentació i Bioenginyeria	123
Disseny de Dispositius d'Alta Freqüència	129
Sistemes de Comunicacions Mòbils. Projectes Pràctics.....	131
Comunicacions Mòbils	134
Tecnologia Marina. Adquisició i Tractament de Dades	136
Sistemes Digitals Reconfigurables	138
Prototipat de Sistemes Empotrats	147
Programació de Sistemes Empotrats i Mòbils	149
Disseny de Circuits HF	151
Sistemes i Circuits per a Comunicacions Ràdio.....	154
Sistemes de Comunicacions Mòbils.....	156
Disseny i Implementació de Serveis Telemàtics	158
Comunicacions Mòbils de Banda Ampla.....	161
Aspectes Matemàtics de les Telecomunicacions	164
Sistemes Avançats de Seguretat.....	166
PROGRAMES ASSIGNATURES LLIURE ELECCIÓ.....	169
Enginyeria i Medicina	170

Retalls de Física.....	172
La Recerca al Campus de Castelldefels.....	173
Astronomia i Radioastronomia.....	175
Gestió Integral del Residu Urbà.....	177
Enginyeria d'Acceleradors de Partícules.....	180
Educació i Participació Ambiental. ITINERA.....	182
Enginyeria de Síncrotrons.....	185
L'Electrònica d'Avui.....	187
Lideratge de Grups I.....	190
Lideratge de Grups II.....	193
Introducció a l'Operació d'una Aeronau Comercial.....	195
Programació amb MATLAB.....	198
Com Trobar i Gestionar Informació Científica i Tècnica per a l'Elaboració de Projectes.....	200
La Física en 40 Experiments.....	203
Creació de la Pròpia Empresa.....	205
Conceptes de Matemàtiques.....	207
Conceptes de Física.....	209
Sistemes de Gestió de la Qualitat: Norma ISO 9000.....	211
Processing: Programació d'imatges, animacions i interaccions.....	213
Adquisició i Tractament de Senyals Mediambientals.....	216

PROGRAMES ASSIGNATURES 1ER. CURS

Fonaments Matemàtics I

Objectius:

Partint dels coneixements reals dels estudiants en acabar Batxillerat, l'assignatura ha de revisar i aprofundir els conceptes bàsics i el càlcul en funcions reals de variable real, per introduir el càlcul diferencial i integral per a funcions de dues variables. També es revisaran i maduraran conceptes i eines que els estudiants han après al llarg de l'ensenyament secundari. L'assignatura fa èmfasi en els aspectes qualitius i té en compte les possibles aplicacions posteriors.

Aquesta assignatura ha de proporcionar una base a la de Fonaments Físics, que es cursa en paral·lel, així com a les assignatures de Fonaments Matemàtics II i Probabilitat i Estadística, del quadrimestre 1B. També proporcionarà la base matemàtica per a les assignatures tècniques de la carrera.

L'operativitat ha de ser un dels objectius fonamentals d'aquesta assignatura. En el seu aspecte formatiu, a més de l'educació de la capacitat formal i abstracta inherent a aquesta assignatura de caràcter generalista, ha d'orientar els seus ensenyaments cap a la formació de tècnics, amb aproximació de les exposicions teòriques a les realitats de la carrera. Tot i que l'operativitat és un dels objectius fonamentals, l'estudiant haurà de ser capaç de desenvolupar la seva capacitat de raonament i de pensament lògic.

Els coneixements adquirits per l'alumne li han de permetre:

Conèixer les equacions i representacions gràfiques de les funcions elementals

Operar amb nombres complexos.

Calcular derivades aplicar els teoremes de Rolle i del valor mitjà, donar el desenvolupament de Taylor i calcular extrems

Calcular integrals indefinides i definides. Conèixer les aplicacions de la integral.

Calcular derivades parcials i direccionals i aplicar la regla de la cadena per funcions de dues variables.

Calcular integrals dobles, en coordenades cartesianes i polars.

Saber interpretar enunciats i ser capaç de decidir sobre la possibilitat o la impossibilitat d'un resultat.

Coneixements previs:

Temari:

1. Equacions i les seves gràfiques (6 hores)

Rectes, circumferències, paràboles, el·lipses, hipèrboles. Altres corbes: exponencial, logaritme, funcions trigonomètriques, valor absolut.

2. Nombres complexos (8 hores)

Forma binòmica i exponencial d'un nombre complex, representació gràfica. Operacions bàsiques: suma, resta multiplicació i divisió. Fórmula d'Euler, potenciació, fórmules trigonomètriques. Radicació. Teorema Fonamental de l'Àlgebra.

3. Funcions d'una variable (24 hores)

Concepte de derivació i aplicacions. Desenvolupament de Taylor per a funcions d'una variable. Extrems. Concepte d'integral, càlcul de primitives, integral definida.

4. Funcions de dues variables (18 hores)

Dominis, representació gràfica, corbes de nivell. Derivades direccionals i parcials. Gradient i pla tangent.

Altres activitats:

Metodologia:

Classes teòriques amb explicacions del professor. Classes de problemes que fomentin la participació dels estudiants.

Bibliografia bàsica:

- BARRIÈRE, Lali; DALFÓ, Cristina; GAGO, Sílvia; HEYMANN, Marc; TRAMUNS, Eulàlia. Fonaments Matemàtics 1. Edicions UPC, 2007.
- BARRIÈRE, Lali. Fonaments Matemàtics 1. Problemes resolts. Edicions UPC, 2007.

Bibliografia complementària:

- AGUILÓ, F.; BOADAS, J.; GARRIGA, E.; VILLABI, R. Temes clau de càlcul, Ed. UPC, 1991.
- ALSINA, C.; GARCÍA, J.L.; JACAS, J. Temes clau de geometria, Ed. UPC, 1992.
- APOSTOL, Calculus, Ed. Reverté
- AYRES, MENDELSON, Cálculo, Ed. Mc Graw Hill, Col. SCHAUUM. 4a edició, 2001.
- [BATLLE, C.](#), MASSANA, I., ZARAGOZÁ, M. Àlgebra i equacions diferencials. Edicions UPC, Barcelona 2000 (Per al tema 2)
- BERNIS, F.; MALET, A.; MOLINAS, C. COU Matemáticas, Barcelona, Noguer, 1985.
- PANYELLA, F.; RODRIGUEZ, J.J.; Álgebra lineal y geometria, Ed. UPC, 1992 Col·lecció Aula.
- SPIVAK, Calculus, Ed. Reverté.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/03/2009

Criteris d'avaluació:

Exàmens: N'hi haurà dos, el de mig quadrimestre i el final. Cadascun tindrà un pes del 25% sobre la nota final.
Exercicis i controls: Essencialment controls sorpresa. El pes global serà del 40% sobre la nota final.
Avaluació subjectiva: 10% sobre la nota final.

► Descripció i informació de referència

Fonaments Físics

Objectius:

Basant-se en el nivell assolit pels estudiants en finalitzar BUP COU o FP, l'assignatura ha d'introduir l'estudi d'energia, treball i potencial en els sistemes físics, els camps elèctrics i magnètics, el d'oscil·lacions i ones, el de l'acústica i el de l'òptica geomètrica. L'assignatura destaca els aspectes pràctics de la Física, reconeix la importància de l'operativitat, i dóna importància a les unitats de mesura i als ordres de magnitud de la realitat física.

Aquesta assignatura ha de proporcionar una base a la de Circuits i Sistemes Lineals I, del segon quadrimestre, i a la de Teoria Electromagnètica de Sistemes de Telecomunicació I, del tercer quadrimestre. Pot recórrer a la base que, en paral·lel, s'imparteix a la de Fonaments Matemàtics I i a la de Components i Circuits Electrònics I, i també a les de caràcter informàtic que s'imparteixen durant el primer quadrimestre.

Els coneixements adquirits per l'estudiant li han de permetre:

- Conèixer les Lleis de Newton de la Mecànica i els conceptes de treball realitzat per una força, Energia Potencial i Energia d'un sistema físic.
- Conèixer els principis, les lleis i les teories bàsiques d'electrostàtica, descriure els aspectes fonamentals i operar amb càrregues i camps elèctrics.
- Conèixer els fonaments dels corrents elèctrics a l'interior dels conductors.
- Definir i determinar el camp magnètic, la força electromotriu induïda, la inducció mútua i a l'autoinducció. Conèixer i operar amb els principis i les lleis que regeixen el comportament del camp magnètic.
- Conèixer i operar amb oscil·lacions i oscil·ladors: tipus, règims, paràmetres característics i intercanvis d'energia.
- Conèixer i aplicar l'equació d'ona unidimensional i els conceptes d'ones progressives i estacionàries. Descriure les ones acústiques i les electromagnètiques planes.
- Determinar la superposició i la interferència d'ones, amb capacitat per traçar diagrames.
- Comprendre els principis i les lleis de l'òptica geomètrica, incidint especialment en les lents i la formació d'imatges, amb un enfocament que tingui en compte les assignatures posteriors de sistemes radiants de telecomunicació.
- Conèixer els aspectes físics dels fenòmens quotidians de l'entorn natural: meteorològics, coloració del cel, efectes d'aerosols i contaminants, l'efecte hivernacle, la ionosfera, la radiació electromagnètica, etc.

Coneixements previs:

Temari:

1. Introducció a l'assignatura (4h)

1.1 Estructura de la matèria. Magnituds, dimensions i unitats. Constituents fonamentals de la matèria. Interaccions fonamentals. Estats de la matèria.

2. Mecànica (12h)

2.1 Lleis de Newton. Sistemes de Coordenades. Coordenades terrestres. Primera llei de Newton. Sistemes de referència inercials. Segona llei de Newton. Força. Massa inercial i massa gravitatòria. Tercera llei de Newton. Fregament.

2.2 Treball i Energia. Treball i Energia Cinètica. Producte escalar. Energia Potencial. Gradient. Conservació de l'energia.

2.3 Rotació al voltant d'un eix fix. Moment d'una força respecte d'un eix. Parell de forces. Segona llei de Newton en el moviment de rotació. Moment d'Inèrcia. Energia cinètica de rotació.

3. Electricitat (23 h)

3.1 Camp electrostàtic. Càrrega elèctrica: conservació i quantificació. Llei de Coulomb i principi de superposició. Camp elèctric. Flux del camp elèctric. Llei de Gauss. Aplicació al càlcul de camps elèctrics. Camp elèctric als conductors en equilibri.

3.2 Potencial i energia. Potencial electrostàtic. Relacions entre càrrega, camp i potencial elèctrics. Potencial en un conductor. Energia de formació d'un sistema.

3.3 Condensadors i Dielèctrics. Condensadors i capacitat. Energia emmagatzemada en un condensador. Densitat d'energia d'un camp elèctric. Dielèctrics. Model microscòpic: dipols permanents i induïts. Constant dielèctrica. Polarització i desplaçament elèctric. Llei de Gauss en dielèctrics. Càrregues lliures i lligades.

3.4 Corrents elèctrics. Transport de càrrega, intensitat i densitat de corrent. Llei d'Ohm. Conductivitat. Tipus de conductors. Models de conducció en sòlids. Corrent dependent del temps. Circuit RC. Constant de temps.

4. Magnetisme (20h)

4.1 Camp magnètic. Definició operacional de camp magnètic. Força de Lorentz. Moviment d'una càrrega en un camp magnètic. Efecte d'un camp magnètic uniforme sobre una espira de corrent: moment. Imants en camps magnètics. Efecte Hall.

4.2 Fonts del camp magnètic. Camp magnètic creat per un corrent. Forces entre corrents: definició d'amper. Llei de Gauss per al magnetisme. Llei d'Ampère. Aplicació al càlcul de camps magnètics.

4.3 Magnetisme a la matèria. Comportament de diferents materials en presència d'un camp magnètic. Susceptibilitat i permeabilitat magnètiques. Imantació magnètica. Diamagnetisme i paramagnetisme. Ferromagnetisme.

4.4 Inducció electromagnètica. Flux magnètic. Força electromotriu induïda: Llei de Faraday - Lenz. Inducció mútua i autoinducció. Circuit RL. Densitat d'energia del camp magnètic.

4.5 Equacions de Maxwell i ones electromagnètiques. Corrent de desplaçament: Llei d'Ampère - Maxwell. Equacions de Maxwell. Ones electromagnètiques. L'espectre electromagnètic.

5. Oscil·ladors (31h)

5.1 Oscil·lacions. Oscil·lacions elèctriques i mecàniques. Oscil·lacions harmòniques. Oscil·lacions amortides. Representació complexa. Temps de relaxació i factor de qualitat. Energia d'un oscil·lador dèbilment amortit. Oscil·lacions forçades: règim transitori i estacionari. Ressonància. Circuits de corrent altern. Intercanvis d'energia en un oscil·lador forçat.

5.2 Moviment ondulatori. Descripció. Fenòmens ondulatoris, mitjans de propagació i tipus d'ones. Equació d'ona unidimensional. Mitjans lineals: superposició d'ones. Medis dispersius. Ones harmòniques. Representació complexa. Ones en tres dimensions: planes i esfèriques.

5.3 Ones transversals. Ones en una corda. Energia i potència transportades per la ona. Canvis de medi de propagació. Transmissió i reflexió. Ones estacionàries.

5.4 Ones longitudinals. Acústica. Ones de pressió en una columna de gas. Ones sonores: velocitat, energia i intensitat. Audició. Intensitat i sonoritat. Efecte Doppler.

5.5 Superposició i interferència. Superposició de dues ones harmòniques que difereixen en fase. Interferència d'ones procedents de dues fonts puntuals. Superposició de dues ones harmòniques amb diferent freqüència. Velocitat de grup. Dispersió.

5.6 Òptica. Òptica ondulatoria i òptica geomètrica. Principi de Fermat. Lleis d'òptica geomètrica. Índex de refracció. Formació d'imatges. Lents. Sistemes òptics. Polarització.

Altres activitats:

Pràctiques de Laboratori

- Condensadors (1 pràctica de 2 h)

Condensadors i capacitat. Energia emmagatzemada en un condensador. Dielèctrics. Constant dielèctrica

- Camp magnètic (1 pràctica de 2 h)

Determinació de la intensitat de camp magnètic creada per una bobina.
Caràcter vectorial del camp magnètic.

- Oscil·lacions (2 pràctiques de 2 h)

Oscil·lacions mecàniques. Oscil·lacions harmòniques.
Circuit RLC. Oscil·lacions amortides. Temps de relaxació i factor de qualitat.
Oscil·lacions forçades: règim transitori i estacionari. Ressonància.

- Ones sonores. Superposició i interferència. (1 pràctica de 2 h)

Freqüència, longitud d'ona i velocitat de propagació.
Superposició de dues ones harmòniques que difereixen en fase.
Interferència d'ones procedents de dues fonts puntuals.

- Òptica (1 pràctica de 2 h)

Lleis d'òptica geomètrica.
Formació d'imatges.
Lents.
Sistemes òptics.
Polarització.

El temps dedicat a les Pràctiques de Laboratori està inclòs en el temps total dedicat a cada tema en el Programa de l'assignatura.

Metodologia:

La matèria s'exposa en classes de Teoria. S'encarrega individualment als alumnes la resolució de problemes com a treball personal. A les classes d'aplicació els alumnes exposen els problemes realitzats. Les classes de Pràctiques de Laboratori són dirigides pel professor mitjançant mitjans audiovisuals.

Bibliografia bàsica:

- TIPLER, P.A. Física, Barcelona: Reverter, 1992.

Bibliografia complementària:

- ROLLER, D.E.; BLUM, R. Física, Barcelona: Reverter, 1990.
- OREAR, J. Física. Mèxic: Limusa, 1989.
- GETTYS, W.E.; KELLER, F.J.; SKOVE, M.J. Física clásica y moderna, Madrid: Mc Graw-Hill, 1991.
- SERWAY, R.A. Física, McGraw - Hill, 1992.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 05/28/2008

Criteris d'avaluació:

- Treballs: 10%
- Controls: 40%
- Exàmens: 50%

[Criteris d'avaluació](#)

► **Descripció i informació de referència**

Introducció als Computadors

Objectius:

L'assignatura pretén aportar als alumnes els coneixements bàsics sobre ordinadors, incloent la seva estructura interna i programació. En particular, es pretén que, en acabar el curs, els alumnes siguin capaços d'escriure i depurar programes en llenguatge C, per a resoldre problemes de dimensions petites/mitjanes convenientment especificats.

Més concretament, en acabar l'assignatura, els estudiants haurien de ser capaços de:

1. Manejar adequadament l'entorn de programació Visual C++
2. Identificar i resoldre errors, tant de compilació com d'execució) amb l'ajut del debugger i un joc de proves donat.
3. Saber utilitzar els tipus de dades elementals, els seus operadors i les estructures bàsiques de control de fluxe per tal de codificar una tasca convenientment especificada.
4. Codificar correctament les declaracions i els accessos a les estructures de dades fonamentals.
5. Convertir una tasca ben identificada en un procediment o funció, i codificar correctament la invocació corresponent.
6. Invocar rutines de llibreries determinades.
7. Codificar correctament operacions per a llegir o escriure dades de terminal o d'un fitxer de text amb un format especificat, amb comprovacions de possibles errors.
8. Adaptar un esquema algorítmic donat a una situació particular convenientment especificada i determinar la complexitat i eficiència del codi resultant.
9. Documentar i organitzar amb claredat les aplicacions seguint criteris donats.
10. Elaborar un pla, pas a pas, per tal de codificar una tasca convenientment especificada.
11. Identificar els errors comesos a la codificació d'un programa i autoavaluar-se a partir d'uns criteris donats.

Coneixements previs:

Temari:

L'assignatura s'estructura en 4,5 crèdits de teoria (dues sessions de 1,5 hores de classe per setmana) i 1,5 crèdits de laboratori (una sessió de 2 hores de classe cada dues setmanes).

A continuació es detalla el temari de l'assignatura:

- Variables, sentències i expressions
- Sentències condicionals
- Sentències iteratives
- Representació de la informació: números naturals, números sencers (complement a 2), números reals, caràcters (codi ASCII)
- Tipus de dades elementals
- Tipus de dades estructurades: taules, estructures, enumeracions i cadenes de caràcters
- Funcions
- Fitxers seqüencials
- Algoritmes fonamentals: recorregut, búsqueda i ordenació

El treball de laboratori es realitzarà utilitzant l'entorn Microsoft Visual C++ sobre el sistema operatiu Microsoft Windows.

Tant a les classes de teoria com a les de laboratori, s'utilitzen de manera generalitzada estratègies d'aprenentatge cooperatiu, tècniques d'autoavaluació i avaluació de companys.

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- Peña, M.A., Cela, J.M., Introducció a la programació en C, Edicions UPC, Aula Politècnica ETSETB 42, 2000

Bibliografia complementària:

- Gottfried, S. Programació en C, 2a edició, McGraw Hill, 1997
- B. Kernigan and D. Ritchie, El lenguaje de programació C , Prentice Hall, 2a. edició, 1998.

Altres materials docents:

- Visual C++ manual d'usuari
 - Col·lecció de problemes
 - WEB de l'assignatura: <http://docencia.ac.upc.es/EPSC/IC/>
-

Document vigent a partir de la data 09/06/2002

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Components i Circuits

Objectius:

L'assignatura *Components i Circuits* (CiC) té una assignació actual de 6 crèdits. En un repartiment proporcional de crèdits ECTS, li correspondrien 4,8 ECTS, amb una dedicació de 112 hores de treball de l'estudiant que repartides entre 14 setmanes, suposen 8 hores de treball per setmana.

Cada grup de 40 alumnes assisteix a 2 hores de teoria i a 2 hores de classe de laboratori setmanals (2 subgrups de 20 alumnes cadascun). Els grups base de treball cooperatiu es formaran en les classes de laboratori i tindran 3 membres sent els mateixos a les classes de teoria. Aquests grups es formaran per ordre alfabètic, o per qualsevol altre sistema a criteri del professor, de manera que es garanteixi l'heterogeneïtat dels mateixos. En les classes de teoria seria aconsellable disposar d'aules amb taules per facilitar el treball cooperatiu.

L'objectiu de l'assignatura és introduir l'estudiant en el coneixement dels components electrònics passius i de l'amplificador operacional per analitzar circuits electrònics elementals. L'alumne realitzarà una sèrie de pràctiques paral·leles a la teoria impartida. Amb això adquirirà coneixements i habilitats en l'ús de la instrumentació bàsica d'un laboratori d'electrònica, al mateix temps que comprovarà de manera experimental els conceptes de la teoria.

Addicionalment, la formació de l'estudiant, i per tant la seva avaluació, no s'orienta únicament cap a l'aprenentatge dels coneixements i habilitats definits en el temari, sinó també al desenvolupament de competències transversals com:

Capacitat de treball en equip.

Capacitat de plantejar, desenvolupar i presentar per escrit la resolució de problemes tècnics de manera clara i intel·ligible.

L'assignatura *Components i Circuits* (CiC) pretén:

Iniciar als estudiants en l'anàlisi i disseny de circuits electrònics senzills i introduir-lo en l'ús dels instruments bàsics d'un laboratori d'electrònica.

Fer comprovar als estudiants els coneixements bàsics de la teoria de circuits mitjançant la implementació de pràctiques de laboratori.

Al finalitzar l'assignatura els alumnes hauran de ser capaços de:

1. Identificar els components i dispositius d'un circuit elèctric bàsic: fonts independents i fonts dependents de tensió i de corrent, elements resistius (resistors fixos i variables), elements emmagatzemadors d'energia (condensadors, bobines i transformadors), l'amplificador operacional i els díodes (rectificadors, LED i Zener).
2. Definir la llei d'Ohm i les lleis de Kirchhoff.
3. Analitzar circuits resistius lineals de manera elemental, a partir dels mètodes sistemàtics (nusos, malles, superposició) derivats de les lleis de Kirchhoff.
4. Simplificar circuits pel mètode de transformació de fonts.
5. Analitzar circuits lineals i no lineals bàsics amb amplificadors operacionals.
6. Analitzar circuits lineals amb elements emmagatzemadors d'energia de primer ordre, en el domini temporal.
7. Comparar diferents estratègies per resoldre un circuit determinat i elegir la idònia.
8. Utilitzar l'eina de simulació Proteus com a alternativa a l'anàlisi manual de circuits.
9. Verificar experimentalment les principals lleis i teoremes de la teoria de circuits lineals.
10. Comprovar experimentalment el comportament dels components i dispositius electrònics bàsics: resistències, potenciòmetres, condensadors, amplificadors operacionals, díodes.

11. Utilitzar correctament els instruments bàsics d'un laboratori d'electrònica: l'oscil·loscopi, el multímetre digital, la font d'alimentació i el generador de funcions.

12. Dissenyar circuits electrònics d'aplicació senzills.

13. Presentar per escrit el plantejament, desenvolupament i resolució de problemes tècnics de manera clara i intel·ligible.

Aquests objectius generals es relacionen de la següent forma amb el perfil de formació:

Els objectius 2, 3, 4, 5, 6, 7, i 9 estan relacionats amb la capacitat d'adquirir nous coneixements i habilitats referents a la tecnologia electrònica.

L'objectiu 12 està relacionat amb la capacitat d'aprendre de manera autònoma i amb la recerca d'informació.

Els objectius 1, 10, 11 estan relacionats amb el coneixement i ús de la instrumentació electrònica.

Els objectius 8 i 13 estan relacionats amb la capacitat de saber orientar-se davant de l'aparició d'una novetat tecnològica i poder-la incorporar als seus coneixements.

La majoria d'objectius estan relacionats amb la capacitat de treballar en equip doncs la metodologia de treball de l'assignatura es basa a la feina cooperatiu.

L'objectiu 13 està relacionat amb l'adquisició de competències transversals.

Coneixements previs:

Temari:

TEMA 1: COMPONENTS I MAGNITUDS ELÈCTRIQUES (2 h)

1.1. Càrrega elèctrica i camp elèctric.

1.2. Treball i diferència de potencial.

1.3. Corrent elèctrica.

1.4. Potència elèctrica.

1.5. Components, dispositius i circuits.

1.5.1. Conductors i interruptors.

1.5.1. Fonts d'energia independents.

1.5.1. Circuits.

1.6 Lleis de Kirchhoff.

TEMA 2: CIRCUITS RESISTIUS LINEALS AMB FONTS INDEPENDENTS I DEPENDENTS. L'AMPLIFICADOR OPERACIONAL (18 h)

2.1. Llei d'Ohm.

2.2. Concepte de circuit equivalent.

2.3. Associació de resistències en sèrie. El divisor de tensió.

2.4. Associació de resistències en paral·lel. El divisor de corrent.

- 2.5. Reducció de circuits resistius.
- 2.6. Mètodes sistemàtics d'anàlisi de circuits.
 - 2.6.1 Anàlisi de circuits resistius pel mètode de nusos.
 - 2.6.2 Anàlisi de circuits resistius pel mètode de malles.
- 2.7. Concepte de linealitat i de superposició.
- 2.8. Aplicació del principi de superposició a l'anàlisi de circuits.
- 2.9. Circuits equivalents Thévenin i Norton.
- 2.10. Transferència de senyal.
- 2.11. Concepte de font dependent lineal. Tipus de fonts dependents.
- 2.12. Anàlisi de circuits amb fonts dependents pel mètode de nusos, malles i superposició.
- 2.13. Equivalents de Thévenin i de Norton de circuits lineals amb fonts dependents.
- 2.14. Fonaments bàsics d'amplificadors.
- 2.15. L'amplificador operacional.
 - 2.15.1. L'amplificador operacional ideal.
 - 2.15.2. Circuits lineals bàsics amb AO.

TEMA 3: CIRCUITS RC I RL (8 h)

- 3.1. El condensador
 - 3.1.1. El condensador ideal i real. Principi físic de funcionament. Emmagatzematge d'energia en un condensador. Reactància.
 - 3.1.2. Associació de condensadors.
 - 3.1.3. Anàlisi de circuits RC. Càrrega i descàrrega d'un condensador.
- 3.2. La bobina
 - 3.2.1. L'inductor ideal i real. Principi físic de funcionament. Emmagatzematge d'energia en una bobina. Reactància.
 - 3.2.2. Associació d'inductors.
 - 3.2.3. Anàlisi de circuits RL. Càrrega i descàrrega d'un inductor.

ELEMENTS COMPLEMENTARIS

Planificació detallada de l'assignatura

La taula 1 mostra la previsió de les activitats realitzables en les classes de teoria i les pràctiques de laboratori (Pi).

Sessió	Temari	Pràctiques de Laboratori
1	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7	Introducció al laboratori
2	2.1, 2.2, 2.3	Introducció a Proteus

3	2.4, 2.5	P1
4	2.6.1	P2
5	2.6.2	P3
6	2.7,2.8	P4
7	2.9	P5
Examen de mig quadrimestre		
8	2.10, 2.11, 2.12	P6
9	2.13, 2.14	Realització del projecte de aplicació
10	2.15	
11	3.1.1, 3.1.2	
12	3.1.3,	
13	3.2	
14	3.3	Examen pràctic

Taula 1: Distribució dels temes, activitats mínimes del llibre recomanat i pràctiques de laboratori en la programació setmanal de l'assignatura

La taula 2 mostra els exercicis mínims de la col·lecció d'exercicis que els alumnes deuen resoldre i que poden formar part de les lliures setmanals d'exercicis.

Entrega de exercicis nº	EXERCICIS MÍNIMS
1	1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.16, 1.17
2	2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.9, 2.10.
3	2.11, 2.12, 2.13
4	2.17, 2.18, 2.22, 2.23
5	2.21, 2.25, 2.27, 2.28
6	2.26, 2.31, 2.33, 2.34, 2.35
7	2.36, 2.37, 2.38, 2.39, 2.40
-	Examen de mig quadrimestre
8	2.41, 2.43, 2.53
9	2.45, 2.49
10	2.55, 2.56, 2.57
11	2.58, 2.59, 2.60, 3.3, 3.8, 3.21
12	3.17, 3.18, 3.22
13	Examen quadrimestres anteriors

Taula 2: Exercicis mínims de la col·lecció d'exercicis

PLANIFICACIÓ DETALLADA DE LES DIFERENTS SESSIONS TEÒRIQUES

SESSIÓ T1

Objectius: En acabar la sessió els alumnes i alumnes hauran de ser capaços de:

Definir els conceptes de càrrega elèctrica i camp elèctric.

Definir el concepte de diferència de potencial.

Definir el concepte d'energia i potència elèctrica.

Explicar el concepte de circuit i els elements que ho formen.

Determinar la resistència elèctrica d'un conductor.

Definir i enumerar les diferents fonts d'energia independents i dependents.

Representar la característica corrent-tensió d'un element de circuit.

Definir analíticament i representar gràficament els senyals: esglaió, rampa, impuls, sinusoidal i exponencial

Enunciar les lleis de Kirchhoff.

Definir els conceptes de valor eficaç i valor mitjà d'un senyal.

Escriure els símbols utilitzats i les unitats del Sistema Internacional per a les magnituds elèctriques.

Activitats:

Enquesta i test de nivell

Explicació de les tècniques de treball cooperatiu.

Explicació en la pissarra dels conceptes bàsics del tema 1.

Formació dels grups-> (o en les sessions pràctiques)

Resolució d'exercicis en grup i el seu comentari en la pissarra.

Activitats fora de l'aula: 1a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T2

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Enunciar la Llei d'Ohm.

Descriure el símbol dels resistors fixos i variables. Interpretar el valor nominal, la tolerància i la potència nominal dels resistors.

Aplicar la definició de circuit equivalent.

Associar resistors en sèrie i en paral·lel.

Definir el circuit divisor de tensió.

Definir el concepte d'efecte de càrrega en un divisor de tensió resistiu.

Simplificar els circuits per mitjà de canvis topològics, i identificar els seus elements superflus, quan sigui possible.

Activitats:

La primera hora el professor explica els apartats 2.1, 2.2 i 2.3 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i realitzen les activitats corresponents.

Algunes activitats es corregeixen mitjançant transparències.

Activitats fora de l'aula: 2a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T3

Objectius: En acabar la sessió els alumnes i alumnes hauran de ser capaços de:

Associar resistors en sèrie i en paral·lel.

Diferenciar el divisor de tensió i el divisor de corrent.

Resoldre circuits resistius a partir dels conceptes de divisor de corrent i divisor de tensió.

Simplificar els circuits per mitjà de canvis topològics, i identificar els seus elements superflus, quan sigui possible.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica els apartats 2.4 i 2.5 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i realitzen les activitats corresponents.

Activitats fora de l'aula: 3a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T4

Objectius: En acabar la sessió els alumnes i alumnes hauran de ser capaços de:

Aplicar el mètode sistemàtic d'anàlisi de circuits per nusos a circuits que continguin resistors i fonts d'energia independents.

Circuit amb resistors i fonts independents de corrent.

Circuit amb resistors, fonts independents de corrent i una font independent de tensió en un nus.

Circuit amb resistors, fonts independents de corrent i una font independent de tensió entre dos nusos.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica l'apartat 2.6.1 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i realitzen les activitats corresponents.

Primer control (15 min abans d'acabar la classe)

Activitats fora de l'aula: 4a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T5

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Aplicar el mètode sistemàtic d'anàlisi de circuits per malles, a circuits que continguin resistors i fonts d'energia independents.

Circuit amb resistors i fonts independents de tensió.

Circuit amb resistors, fonts independents de tensió i una font independent de corrent en una branca d'una malla.

Circuit amb resistors, fonts independents de tensió i una font independent de corrent entre dues malles.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica l'apartat 2.6.2 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

Correcció del primer control.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i realitzen les activitats corresponents.

Activitats fora de l'aula: 5a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T6

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Diferenciar una funció lineal d'una funció no lineal.

Deduir el principi de superposició a partir de la definició de linealitat.

Resoldre circuits resistius amb fonts independents mitjançant superposició.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica els apartats 2.7 i 2.8 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i realitzen les activitats corresponents.

Activitats fora de l'aula: 6a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T7

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Deduir els circuits equivalents de Thévenin i de Norton a partir del concepte de linealitat.

Calcular l'equivalent Thévenin i l'equivalent Norton d'un circuit lineal.

Determinar si dos circuits són equivalents a partir de la seva característica corrent-tensió.

Descriure les equivalències entre l'equivalent de Thévenin i l'equivalent de Norton.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica l'apartat 2.9 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i realitzen les activitats corresponents.

Els alumnes realitzen en classe una enquesta sobre la seva experiència en l'àmbit del treball cooperatiu.

Activitats fora de l'aula: 7a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T8

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Reduir circuits per mitjà de l'obtenció de circuits equivalents de subcircuits i la transformació de fonts.

Optimitzar una variable de circuit (tensió, corrent, potència) en funció d'algun paràmetre, com pot ser una resistència.

Calcular la resistència de càrrega d'un circuit perquè dissipï la màxima potència.

Definir el concepte de font dependent d'energia i saber-ho diferenciar del de font independent d'energia.

Identificar el paràmetre de control de les fonts dependents.

Relacionar les fonts dependents amb el model de dispositius actius.

Substituir el símbol d'un element actiu pel seu model.

Resoldre circuits resistius que continguin fonts independents i fonts dependents.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica els apartats 2.10, 2.11 i 2.12 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

Resolem en la pissarra un exercici de l'examen mitjançant transformació de fonts.

En la segona hora els alumnes treballen.

Activitats fora de l'aula: 8a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ EXAMEN DE MIG QUADRIMESTRE

SESSIÓ T9

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Obtenir l'equivalent de Thévenin i l'equivalent de Norton de circuits resistius que continguin fonts independents i dependents.

Modelar un amplificador de tensió i de corrent mitjançant fonts dependents i resistències.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica els apartats 2.13 i 2.14 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament.

Segon control (15 min abans d'acabar la classe).

Activitats fora de l'aula: 9a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T10

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Definir el comportament i el model de l'amplificador operacional ideal.

Resoldre circuits amb un amplificador operacional per mitjà de la substitució del seu símbol pel model de la font lineal dependent de tensió.

Analitzar circuits lineals amb amplificadors operacionals per mitjà de la tècnica del curtcircuit virtual: inversor, seguidor, no inversor, diferencial.

Obtenir la resposta del comparador de tensió amb amplificador operacional.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica l'apartat 2.15 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

Correcció mitjançant transparències del segon control de grup.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament.

Activitats fora de l'aula: 10a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T11

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Explicar el principi de funcionament del condensador així com la seva característica corrent-tensió.

Demostrar la condició de continuïtat de la tensió entre els terminals d'un condensador.

Analitzar circuits de primer ordre amb condensadors, resistències, interruptors i generadors d'energia.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica els apartats 3.1.1 i 3.1.2 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i resolen algun exercici sobre amplificadors operacionals i circuits RC.

Activitats fora de l'aula: 11a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T12

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Anàlitzar circuits de primer ordre amb condensadors, resistències, interruptors i generadors d'energia.

Representar gràficament les formes d'ona de la corrent i de la tensió en borns del condensador.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica l'apartat 3.1.3 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i resolen algun exercici sobre circuits RC, que contenen una font independent de tensió o corrent, resistències i un condensador.

Activitats fora de l'aula: 12a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T13

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Explicar el principi de funcionament de la bobina així com la seva característica corrent-tensió.

Demostrar la condició de continuïtat de la corrent entre els terminals d'una bobina.

Activitats:

La primera mitja hora el professor explica l'apartat 3.2 del temari mitjançant la classe magistral participativa.

En la segona hora els alumnes treballen cooperativament i resolen algun exercici sobre circuits RL, que contenen una font independent de tensió o corrent, resistències i una bobina.

Activitats fora de l'aula: 13a lliurament d'exercicis.

SESSIÓ T13

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Anàlitzar circuits de primer ordre amb bobines, resistències, interruptors i generadors d'energia.

Activitats:

La primera hora els alumnes treballen cooperativament i resolen algun exercici sobre circuits RL, que contenen una font independent de tensió o corrent, resistències i una bobina.

En la segona hora el professor fa una repassada general de l'assignatura i es resolen dubtes de qualsevol dels temes.

Es corregeix algun examen d'altres cursos.

Els alumnes omplen l'enquesta SEEQ.

Activitats fora de l'aula: 14a lliurament d'exercicis.

Mecanismes de control de la qualitat

El control de la qualitat es realitzarà per mitjà dels següents procediments:

Seguiment de la dedicació de l'alumne

En cada sessió presencial cada alumne haurà d'indicar el nombre d'hores de treball personal i en grup dedicades a l'assignatura. Aquesta informació permetrà contrastar la viabilitat del pla de treball.

Percepció de la satisfacció

A meitat de quadrimestre l'escola realitza una enquesta general sobre la marxa del curs, que permet obtenir informació valuosa sobre totes les assignatures.

A final de quadrimestre, s'usarà l'enquesta SEEQ per obtenir una valoració global de l'assignatura.

Aprenentatge

Els exercicis realitzats s'analitzaran de manera regular per detectar els objectius formatius en els que els alumnes tenen majors dificultats.

Objectius i activitats en les sessions de laboratori de l'assignatura COMPONENTS I CIRCUITS

Els objectius generals que es persegueixen són els següents:

Iniciar als estudiants en la correcta metodologia de treball

Fomentar l'aprenentatge en tècniques de simulació

Utilitzar de manera correcta l'instrumental bàsic d'un laboratori electrònic

Aplicació dels conceptes adquirits a la realització d'un projecte general

Realització correcta i detallada d'un informe tècnic seguint unes pautes generals

Per a això, es pretén aconseguir els següents objectius específics:

Iniciar als estudiants en la correcta metodologia de treball. Aquesta serà la següent:

o Càlcul teòric dels diferents components

o Confirmació dels càlculs mitjançant simulació

o Comprovació experimental en el laboratori

o Realització d'una memòria o informe tècnic

Com software de simulació s'ha escollit Proteus 7.4, el qual permet la realització tant de simulació analògica, digital com mixta. En aquesta assignatura es pretén realitzar senzills dissenys analògics i estudiar la seva resposta davant diferents senyals d'entrada.

Utilització correcta d'instrumental de laboratori. Es centrarà en la utilització de la funcions bàsiques del oscil·loscopi, generador de funcions, multímetre digital i font d'alimentació.

o Oscil·loscopi:

Necessitat d'utilització de la sonda de oscil·loscopi

Utilitat del senyal de prova

Utilització correcta dels dos canals, visualitzant senyals en funció del temps i de manera XY.

Funcionalitat del trigger

Diferència entre acoblament AC i DC

o Generador de funcions:

Generació de diferents tipus de senyals

Introducció de offset

o Multímetre digital:

Magnituds que són possibles mesurar

Diferències en les escales

Diferència entre mesura en AC i DC

Càlcul d'incerteses

o Font d'alimentació:

Possibilitats de connexió entre les diferents fonts

Limitació de corrent

En la realització del projecte d'aplicació,

o Es pretén introduir a l'alumne en el disseny d'un sistema global

o Disseny individual de cada bloc, comprovant el seu correcte funcionament amb senyals de prova per a la seva posterior connexió a la resta de blocs

Realització d'un informe tècnic

o Ha de contenir les següents parts:

Índex

Introducció

Desenvolupament

Teòric

Simulació

Experimental

Discussió dels resultats fent comparativa entre els diferents tipus de resultats. Justificar les seves diferències

Conclusions

Referències

Datasheets si calguessin

o Posar èmfasi en aspectes com:

Presentació

El desenvolupament de l'informe i no utilitzar el format pregunta/desposta

Idioma, utilització indiferent del castellà o català però en cap cas tots dos

Atenció amb les faltes d'ortografia i amb les regles internacionals d'escriptura de símbols i unitats.

L'assignatura consta de 6 pràctiques guiades, un projecte d'aplicació i un examen final individual pràctic.

Pràctica 1: Mesura de resistències, tensions i corrents amb el multímetre digital.

Pràctica 2: Mesures amb el oscil·loscopi i el generador de funcions.

Pràctica 3: Mesures amb la font d'alimentació i el multímetre digital.

Pràctica 4: Verificació experimental del Teorema de Thévenin i del mètode de superposició

Pràctica 5: Circuits amb amplificadors operacionals

Projecte d'aplicació: 5 sessions

Examen individual pràctic

Els alumnes realitzen les pràctiques en grups de 3. Al final de cada sessió cada grup deu lliurar al professor un informe de la sessió, que consisteix a diverses preguntes bàsiques relacionades amb l'estudi previ i la part experimental.

Cada grup de pràctiques deu disposar d'un quadern de laboratori consistent en una llibreta d'espiral mida quartilla. L'objectiu d'aquest quadern és anotar de manera seqüencial tota la informació (càlculs numèrics, diagrames de connexions dels muntatges, explicacions del professor, etc) recollida en la realització de la pràctica.

Per fomentar el treball cooperatiu els tres estudiants que formen cada grup tenen assignades una sèrie d'activitats rotatives, que s'intercanvien en cada sessió. Per exemple:

Alumne A: Utilitza la instrumentació i munta el circuit.

Alumne B: Llegeix la pràctica i recull els resultats.

Alumne C: Porta el control del quadern de laboratori i escriu l'informe de la sessió amb el consens del grup.

A continuació descriurem els objectius de les diferents pràctiques, classificades per sessions.

PRÀCTICA 1

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Determinar el valor d'una resistència i la seva tolerància a partir del codi de colors.

Mesurar corrents i tensions contínues amb el multímetre digital.

Determinar la resistència equivalent de l'associació sèrie, paral·lel i mixta de resistències.

Resoldre un circuit resistiu amb una font de tensió.

Determinar les fonts d'incertesa en les mesures de R/V/I amb el multímetre digital.

Mesurar corrents i tensions contínues amb el multímetre digital.

Determinar la resistència interna del voltímetre i de l'amperímetre.

Connectar un potenciòmetre a una font d'alimentació i estudiar el divisor de tensió que s'ha format.

PRÀCTICA 2

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de

Interpretar l'etapa d'entrada d'un oscil·loscopi i les seves maneres d'acoblament.

Descriure les característiques bàsiques del generador de funcions i del oscil·loscopi. Familiaritzar-se amb l'ús de les funcions bàsiques del generador de funcions i del oscil·loscopi.

Utilitzar el oscil·loscopi i el generador de funcions per familiaritzar-se amb les seves funcions bàsiques.

PRÀCTICA 3

Objectius: En acabar la sessió els alumnes i alumnes hauran de ser capaços de:

Descriure el funcionament i la utilitat de la font d'alimentació i el multímetre digital.

Descriure les limitacions de la font d'alimentació i el multímetre digital

Utilitzar el multímetre digital per fer mesures en DC i en AC.

Mesurar senyals sinusoidals i senyals quadrades amb el multímetre digital acoblat en AC i descobrir les diferències.

PRÀCTICA 4

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Comprovar experimentalment el mètode de la superposició per a l'anàlisi de circuits resistius lineals.

Comprovar experimentalment el circuit equivalent de Thévenin.

Obtenir la característica I/V d'un circuit resistiu lineal senzill.

Interpretar l'equivalent de Thévenin d'un generador de funcions i obtenir-lo a la pràctica.

Interpretar l'equivalent de Thévenin d'una font de tensió i obtenir-lo a la pràctica

Mesurar la resistència d'entrada d'un multímetre digital.

PRÀCTICA 5

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Analitzar l'amplificador operacional en la seva zona de funcionament lineal.

Muntar circuits lineals bàsics amb AO i mesurar el seu guany.

PROJECTE D'APLICACIÓ

Objectius: En acabar la sessió els alumnes hauran de ser capaços de:

Afrontar problemes simples de disseny a partir d'unes especificacions funcionals.

Realitzar una planificació temporal del treball a realitzar en el projecte i administrar el temps de les sessions de laboratori.

Consolidar l'ús del diari de laboratori per documentar el treball realitzat en cada sessió.

Elaborar un document tècnic al final del treball que descrigui el treball que han portat a terme i els resultats obtinguts.

Utilitzar el AO com comparador.

Utilitzar interruptors i polsadors com sensors o interfícies d'entrada.

Usar LEDs com indicadors.

Estudiar la resposta temporal a l'esglaió de circuits RC i el seu ús com temporitzador.

Examen pràctic individual (Sessió s14)

L'examen consta d'una sèrie d'exercicis pràctics sobre diferents pràctiques realitzades al llarg del curs.

La primera hora ho fa la meitat dels alumnes de la classe i la segona hora la segona meitat.

Llista de material de laboratori

Actualitzat el 09/10/2007

NOTA IMPORTANT: aquesta llista recull tot el material bàsic requerit per les assignatures

Components i Circuits, Laboratori d'Electrònica i Introducció a l'Enginyeria.

- 5 CR2561 BLS/61 RESISTÈNCIES 1/4W V/VALOR (joc de resistències variades)
- 2 PL37 GAMA CONDENSADORS CERÀMICS 37 VALORS (joc de condensadors variats)
- 2 TH22 CONDENSADOR POLIÈSTER R5 (joc de condensadors variats)
- 2 JR10 CONDENSADOR ELECTROLÍTIC RADIAL (joc de condensadors variats)
- 2 PT10H100H POT PT-10LH 2'5 AJUST HORIZZONTAL 100H
- 2 PT10H47H POT PT-10LH 2'5 AJUST HORIZZONTAL 470H
- 2 PT10H1K POT PT-10LH 2'5 AJUST HORIZZONTAL 1K
- 2 PT10H10K POT PT-10LH 2'5 AJUST HORIZZONTAL 10K
- 2 PT10H47K POT PT-10LH 2'5 AJUST HORIZZONTAL 50K
- 2 PT10H100K POT PT-10LH 2'5 AJUST HORIZZONTAL 100K
- 2 PT10H470K POT PT-10LH 2'5 AJUST HORIZZONTAL 470K
- 2 PT10H1M POT PT-10LH 2'5 AJUST HORIZZONTAL 1MG
- 3 UA741 ROHS GENERAL PURPOSE OPERATIONAL AMPLIFIER DIP-8
- 3 TL084 BIFET GENERAL PURPOSE QUAD OPERATIONAL AMPLIF
- 5 WO1005R LEDS VERMELLS DE 5MM 2V 20MA 5MCD 60
- 5 WO1005V LEDS VERDS DE 5MM 2V 20MA 32MCD 60
- 4 WD4007 1N4007 DIODE RECTIFICADOR 1N-4007 1A 1000V DO-41
- 3 Z5V6400MW DIODE ZENER 5V6 0'5W DO-35
- 1 MB10B MÒDULS BOARD AMB BORNES DE SORTIDA BLANCS (també podria ser la MB31 si és més barata)
- 1 CC2250N FIL CONNEXIÓ 0'28 3 m NEGRE
- 1 CC2250N FIL CONNEXIÓ 0'28 3 m VERMELL
- 1 CC2250N FIL CONNEXIÓ 0'28 3 m BLAU
- 1 CC2250N FIL CONNEXIÓ 0'28 3 m GROC
- 3 PINÇA COCODRIL VERMELL PC 51 R
- 3 PINÇA COCODRIL NEGRA PC 51 N
- 4 CABLE VERMELL 1m BANANA-BANANA PAS 4mm
- 4 CABLE NEGRE 1m BANANA-BANANA PAS 4mm
- 4 CABLE GROC 1m BANANA-BANANA PAS 4mm
- 2 CABLE 1 m BNC-BCN 50 OHM

4 CABLE 1 m BNC-BANANA pas 4mm 50 ohm (tipus Ariston CC 88 B2 4 1)

1 CO9014 CONECTOR BNC 1MASCLE - 2FEMELLES EN T

1 ETE1060 SONDA OSCIL·LOSCOPI 1X10 ETE-1060

1 CAL3 CALIBRADOR DE PLÀSTIC FI NEGRE

1 HT108 ALICATES PELACABLES AJUSTABLES AMB RETORN

1 HT0306 ALICATES PLANS

1 TORNAVÍS METÀLLIC PLA (per a ajust de potenciòmetres)

1 PINCES DE PUNTES PLANES (per a inserció de fils a la placa)

1 MALETÍ

NOTA IMPORTANT: A més d'aquesta llista heu d'adquirir el material que us indicarà el professor durant el curs, o bé el que requeriu pel al vostre projecte d'aplicació

Altres activitats:

Metodologia:

L'organització de CiC es basarà a reduir gradualment la classe magistral, on el professor és bàsicament l'element actiu del procés d'aprenentatge i introduir estratègies d'aprenentatge cooperatiu que fan que l'estudiant passi a ser actiu en el seu procés d'aprenentatge i el professor actuï com guia en aquest procés.

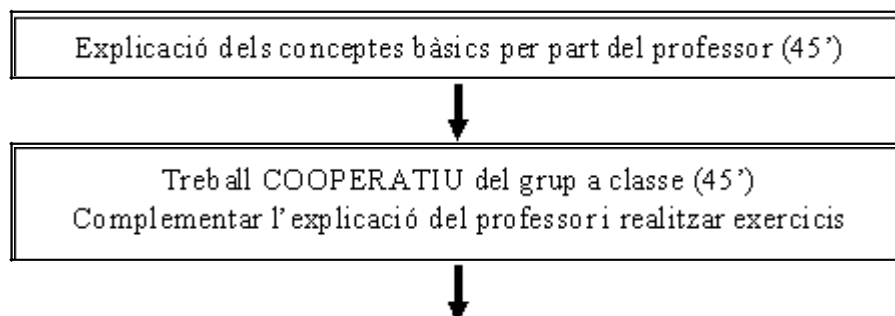
Amb el treball cooperatiu tots els membres han d'assumir la doble responsabilitat del seu procés individual d'aprenentatge i que el grup assoleixi els objectius proposats.

Els objectius que perseguirem seran: l'elaboració dels apunts del temari de l'assignatura, l'assimilació dels continguts, la realització d'exercicis setmanals i l'activitat en el laboratori. En qualsevol situació l'estudiant deu estar preparat per respondre tant en nom individual com en representació del grup, i l'avaluació es basarà en aquesta doble responsabilitat.

L'activitat del professor a les classes presencials serà la d'orientar el funcionament dels diferents grups i aclarir els dubtes que el grup no sigui capaç de resoldre per si només després d'haver reflexionat àmpliament sobre ells.

Respecte a les classes pràctiques al laboratori, es potenciarà l'ús de la llibreta de laboratori, de manera que tots els resultats assolits durant les pràctiques s'haurien de recollir aquí. Hi haurà els estudis previs, els resultats, les discussions i les conclusions. El material recollit en aquesta llibreta serà l'única documentació que es pugui consultar en els dos exàmens individuals de laboratori.

Metodologia docent: Classes teòriques



Correcció mitjançant transparències, fotocopies, material al campus, etc



ACTIVITATS FORA DE L'AULA:
Realització d'exercicis mínims.

Metodologia docent: Classes Pràctiques

Explicació dels conceptes bàsics per part del professor (10')
Els alumnes mostren l'**estudi previ** i les **simulacions**. Hauran de tenir preparat el muntatge de la pràctica i els components classificats



Treball COOPERATIU del grup a classe (100')
Us del quadern de laboratori.



ACTIVITATS FORA DE L'AULA:
S'haurà de realitzar l'**estudi previ** i les **simulacions** de la següent.

Bibliografia bàsica:

Bibliografia bàsica teoria:

Hayt, W. A. (2002) "Anàlisi de circuits en enginyeria". Editorial Mc Graw-Hill

Irwin, J. D. (2003) "Anàlisi bàsic de circuits en enginyeria". Limusa Wiley

Bruce Carlson, A. (2002) "Teoria de circuits". Editorial Thomson-Paranimf

Bibliografia bàsica pràctiques:

Pallàs-Areny, R., (2006), "Instruments electrònics bàsics", Editorial marcombo. Primera edició

Prat, LL., (2000), "Laboratori d'electrònica. Curs bàsic", Edicions UPC

Bibliografia complementària:

Thomas, R.; Rosa, A. (2001). "The analysis and design of linear circuits". Wiley. Third Edition.

Nilsson, J. (1995), "Circuits elèctrics". Addison-Wesley Iberoamericana. Quarta Edició.

Wolf, S.; Smith, R.F. (1990). "Student reference manual for electronic instrumentation laboratories". Prentice Hall.

Prat, L., et al. (2000). "Laboratori d' electrònica. Curs bàsic". Edicions Aula Politècnica /ETSETB. UPC.

Altres materials docents:

Col·lecció de problemes.

Col·lecció de problemes resolts.

Material de suport disponible en el Campus Digital Atenea.

Document vigent a partir de la data 06/03/2009

Criteris d'avaluació:

Cada grup haurà de seguir l'avaluació de controls (10 %) i exàmens individuals (40 %). Els controls seran realitzats per tots els alumnes i es realitzaran un màxim de 6, a determinar pel professor.

Respecte a les activitats realitzades al laboratori, al final de les sessions guiades haurà un examen de laboratori individual de pes 10 %, i el projecte d'aplicació un 15 %. En aquest cas, es valorarà sobre 10 punts, incloent: els estudis previs (3 punts), assistència i treball (2 punts), qualitat del treball i de la documentació elaborada (5 punts). L'examen individual final de pràctiques tindrà una valoració del 15 % de la nota.

Aquesta metodologia de treball exigeix complir estrictament els terminis marcats per a la realització de les diferents activitats. Els diferents membres del grup deuen ajudar-se mútuament per superar l'assignatura.

Finalment, un 10 % de la nota serà subjectiva.

Teoria 50 %

Exàmens teoria 40 % (15 % + 25 %)

Exercicis i controls 10 %

Laboratori 40 %

10 % Control de laboratori 1

15 % Projecte d'aplicació

15 % Control de laboratori 2

Nota Subjectiva 10 %

Al projecte d'aplicació, la nota de laboratori es calcularà promitjant les notes obtingudes avaluant sobre 10 punts, distribuïts de la següent forma:

Estudi previ: 3 punts

Assistència i treball: 2 punts

Qualitat del treball i de la documentació elaborada: 5 punts

► **Descripció i informació de referència**

Introducció a l'Enginyeria

Objectius:

En finalitzar el curs l'estudiant estarà en condicions de:

- Reconèixer els sistemes més importants de telecomunicacions i distingir els principals blocs que el componen, tant a nivell físic com funcional, així com aplicar alguns criteris bàsics de disseny.
- Donar exemples i explicar les diferències entre els conceptes de senyal, sistema, freqüència, modulació, multiplexat, mostreig, quantificació, codificació, commutació i xarxa.
- Relacionar algunes eines matemàtiques, com ara les sèries i la transformada de Fourier, així com el logaritme, amb la seva aplicació en els sistemes de telecomunicació.
- Aplicar tots aquests conceptes sobre sistemes pràctics simplificats.
- Crear i representar funcions bàsiques (sinusoides, rampes, etc.) amb el Scilab, modificant els seus principals paràmetres (amplitud, freqüència, offset, etc.).

Pel que fa a competències transversals, l'estudiant serà capaç de:

- Mantenir un ritme de treball regular i continuat
- Planificar el seu temps i distribuir les seves activitats d'acord amb un calendari
- Llegir un text tècnic i extreure'n les idees principals, aportant contribucions crítiques
- Introduir-se a la lectura i maneig de documentació tècnica en anglès

Objectius de les Pràctiques

En finalitzar les pràctiques, l'estudiant estarà capacitat per a:

- Manegar l'instrumental de laboratori bàsic: generador de senyal, oscil·loscopi, font d'alimentació
- Emprar alguns circuits integrats bàsics, especialment els amplificadors operacionals
- Caracteritzar senyals en el domini del temps mitjançant el seu període, amplitud, identificant-ne la freqüència, "offset", etc.
- Verificar el funcionament de blocs elementals, com ara un filtre pas baix, un amplificador
- Explicar les diferències entre circuits actius respecte dels passius
- Caracteritzar i mesurar senyals d'àudio i de vídeo
- Identificar senyals de sincronisme de línia i de camp, així com la informació de luminància i croma en un senyal de vídeo
- Diferenciar continguts audiovisuals en xarxes de dades (a través d'un PC)
- Descriure els paràmetres de compressió del senyal de vídeo
- Enumerar principals aspectes de l'arquitectura TCP/IP (topologia de xarxa, direccionament)
- Dibuixar la topologia de la xarxa Internet
- Enumerar funcions bàsiques i sintaxi del protocol IP
- Utilitzar en un nivell bàsic eines d'anàlisi dels protocols de l'arquitectura TCP/IP i les seves aplicacions més habituals (telnet i ftp) i conèixer la sintaxi bàsica del llenguatge HTML
- Descriure l'estructura client/servidor de l'entorn Web
- Visualitzar continguts hipertextuals i interpretar el format HTML

Coneixements previs:

Temari:

1. Introducció al Cicle de l'enginyeria
2. Eines d'anàlisi. Transformació de senyals
3. Digitalització de senyals: Conversió Analògica/Digital
4. Xarxes de Comunicació Digital
5. Transmissió de Senyals Analògiques i Digitals
6. Enginyeria Sostenible

Les sessions pràctiques introdueixen a nivell funcional els equips de laboratori i el muntatge de circuits senzills en protoboard. L'estudiant pot visualitzar i comprovar de manera experimental els senyals capturats per un micròfon, el senyal que proporciona una càmera de vídeo, la transmissió de dades a través d'una xarxa, etc.

- Pràctica 1: Senyals en banda base
Pràctica 2: Senyals d'àudio banda base
Pràctica 3: Senyals de vídeo banda base
Pràctica 4: Distribució de continguts audiovisuals en xarxes de dades
Pràctica 5: Arquitectura TCP/IP. Topologia i direccionament
Pràctica 6: Arquitectura TCP/IP. Protocol IP
Pràctica 7: Serveis Multimèdia en Internet. El WWW

Altres activitats:**Metodologia:****Bibliografia bàsica:**

- John Robinson Pierce, A. Michael Noll, *Señales. La Ciencia de las Telecomunicaciones*. Ed. Reverté, S.A. Barcelona, 1995
- Wright, P.H. *Introducción a la Ingeniería*. Addison Wesley, 1993

Bibliografia complementària:

- Àngel Cardama *Las Telecomunicaciones en la Sociedad de la Información* CIMNE Reial Acadèmia de Doctors, Barcelona 2002
- Nicholas Negroponte *El mundo digital* Ediciones B
- Jeff Hecht *City of Light. The Story of Fiber Optics* Oxford University Press, 1999

Altres materials docents:

El material necessari per a seguir correctament les pràctiques de l'assignatura el podreu trobar a: [Llista material electrònic 1er ETT \(EPSC\)](#)

Document vigent a partir de la data 11/15/2007

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Tècniques de Comunicació Oral i Escrita

Objectius:

L'assignatura es dividirà, al llarg del quadrimestre, en dues parts: Comunicació Oral i Comunicació Escrita. Els temaris i l'avaluació de cada part seran coherents però independents quant a l'execució.

Aquesta assignatura incideix en aspectes relacionats tant amb l'activitat professional futura com amb la formació integral, és a dir, amb la capacitat de comunicació en diferents àmbits socials. L'objectiu principal és aconseguir que els futurs enginyers sàpiguin expressar-se correctament, oralment i per escrit.

El camp d'aplicació més immediat serà la dinàmica pròpia de la resta d'assignatures, la qual cosa ha de contribuir al desenvolupament d'hàbits correctes.

La Comunicació Oral desenvoluparà temes relacionats amb la transmissió verbal de comunicacions i amb aspectes gràfics que serveixin de suport. Això comportarà tant l'anàlisi de temes purament tecnològics i plantejaments tècnics, com dels vessants psicològic i estructural de la comunicació. En particular, s'ensenyarà com ajustar el fons a la forma, els objectius i els mitjans emprats. L'alumne aprendrà a estructurar una comunicació, a preparar-la en funció del tema, de l'entorn i del receptor; a seleccionar i utilitzar els mitjans àudio-visuals (utilitzant com a base els disponibles a l'Escola), com també el llenguatge del cos, i a emprar tècniques individuals del locutor en situacions delicades.

La Comunicació Escrita revisarà el paper de la instrucció gramatical en l'elaboració de textos, aprofundint la importància de la coherència i la precisió del llenguatge escrit. Per això s'estudiaran les diferents estratègies de composició, segons quin sigui l'objectiu del receptor, i les de suport, que depenen de les característiques pròpies de l'emissor. Finalment, s'analitzaran els diferents estils i registres que intervinguin en el procés de composició d'un text. Aquests coneixements seran aplicats a l'elaboració d'escrits habituals en l'exercici professional de l'enginyeria.

L'avaluació de l'alumne en aquesta assignatura s'haurà de fer a partir de treballs i intervencions a classe que tindran lloc al llarg del quadrimestre

Coneixements previs:

Temari:

Part Oral

1. Importància de la comunicació oral
2. Com parlar en públic
3. El llenguatge oral
4. El llenguatge corporal
5. Mitjans audiovisuals de suport
6. Com preparar un discurs. El guió
7. La presentació oral o discurs (I). Introducció i conclusió
8. La presentació o discurs (II). El desenvolupament

Part Escrita

1. La comunicació escrita
2. Les 10 normes bàsiques per redactar amb eficàcia
3. Com escriure cartes
4. Els informes breus
5. Trucs de creativitat i millora
6. Comprensió de textos

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- AA.VV. Llibre d'Estil de la Caixa, Barcelona, 1993.
- RUBIO, J i PUIGFELAT, F. Com parlar bé en públic, Ed. Portic, 2000
- BERROU, J.P. Para escribir bien en la empresa, Ed. Deusto, Bilbao, 1992.
- CASSANY, D. La cuina de l'empresa, Ed. Empúries, Barcelona, 1994.
- EL PAIS, Libro de estilo, Ed. El País, 1996.
- HIMSTREET y BATY, Redacción de cartas e informes en la empresa, Ed. Deusto, Bilbao, 1990.
- MARTIN, G.W. Cómo comunicar mejor por escrito, Ed. Deusto, Bilbao, 1992.
- STANTON, N. Las técnicas de comunicación en la empresa, Ed. Deusto, Bilbao, 1994.
- SUSSAMS, J. Cómo elaborar informes de trabajo, Ed. Deusto, Bilbao, 1990.

Bibliografia complementària:

- PICCINI, M.; NETHOL, A.M. Introducción a la pedagogía de la comunicación, Mèxic: Trillas, 1990.
- ELLIS, M. & O'DRISCOLL, N. Giving presentations, Longman, 1992

Altres materials docents:

Apunts

RUBIO LÓPEZ, J. Com preparar presentacions.

Document vigent a partir de la data 09/06/2002

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Fonaments Matemàtics II

Objectius:

Aquesta assignatura se centra en l'estudi de dos grans blocs: Equacions diferencials, desenvolupat als temes 1 i 3, i Anàlisi de Fourier, desenvolupat al tema 2. Es tracta d'una assignatura instrumental i els seus continguts són indispensables per a altres assignatures del pla d'estudis. L'operativitat i l'enfocament cap a les aplicacions futures seran objectius fonamentals.

Com a conseqüència de la metodologia basada en l'aprenentatge cooperatiu, es desenvolupa la competència transversal de la capacitat de treballar en grup.

Els coneixements adquirits per l'estudiant l'han de capacitar per:

- Conèixer i utilitzar la transformació de Laplace i les seves principals propietats. Saber calcular la transformada de Laplace de funcions habituals i la transformada inversa de funcions racionals desenvolupant en fraccions parcials. Saber aplicar la transformada de Laplace al problema de valor inicial.
- Desenvolupar en sèrie de Fourier (trigonomètrica i exponencial) funcions periòdiques habituals i representar l'espectre discret de freqüència.
- Conèixer i utilitzar la transformada de Fourier i les seves principals propietats. Obtenir i interpretar l'espectre de freqüència de funcions no periòdiques usuals. Aplicar el teorema de convolució i el de Parseval. Conèixer i utilitzar algunes funcions generalitzades.
- Comprendre el significat geomètric i resoldre les equacions de primer ordre més usuals, i les equacions diferencials lineals d'ordre n i els sistemes d'equacions diferencials ordinàries amb coeficients constants. Saber trobar solucions particulars.

Les competències que ha de desenvolupar l'estudiant són les següents:

- Capacitat d'actuar autònomament: saber treballar de forma independent a partir de la informació indispensable i un mínim de guiatge.
- Capacitat per treballar efectivament en grups petits de persones. Capacitat per transmetre idees de forma efectiva i capacitat d'aplicar els coneixements matemàtics i resoldre problemes.
- Capacitat d'organització del treball personal: establir prioritats entre diverses tasques, planificar el temps i elaborar i organitzar el propi material de treball.
- Assumir la responsabilitat del propi treball.

Coneixements previs:

Integració en una variable. Nombres complexos.

Es parteix del nivell assolit pels alumnes després d'haver superat l'assignatura de Fonaments Matemàtics I.

Temari:

CONTINGUTS:

- 1. *Transformada de Laplace.*

Transformada de Laplace. Definició. Propietats. Antitransformada de funcions racionals. Aplicació a la resolució de problemes de valor inicial. Funció de Heaviside. Transformada de Laplace de funcions definides a trossos. Funcions generalitzades, delta de Dirac. Resposta impulsiva i funció de transferència. Teorema de Convolució.

- 2. *Anàlisi de Fourier*

2.1 Successions i sèries numèriques. Successions: monotonia i fitació, límits finits i infinits. Sèries : definició i convergència. Sèrie geomètrica, p -sèries. Alguns criteris de convergència per a sèries de termes positius. Sèries alternades. Criteri de Leibniz.

2.2 Sèries de Fourier: introducció. Sèrie de Fourier associada a una funció periòdica. Desenvolupament en sèrie de Fourier de funcions parelles i senars. Sèrie sinus i sèrie cosinus. Convergència: Fenòmen de Gibbs, convergència en mitjana quadràtica.

Desigualtat de Bessel i relació de Parseval. Forma complexa de les sèries de Fourier. Espectre de freqüència.

2.3 Transformada de Fourier. definició i propietats. Càlcul de transformades. Propietats de la transformada d'una funció real. Transformada sinus i transformada cosinus. La identitat de Parseval i l'espectre d'energia. El teorema de convolució. Funcions generalitzades: Transformada de la funció esglaó, transformada d'un tren de deltes, convolució amb una delta i amb un tren de deltes. Relació entre la transformada de Fourier i la transformada de Laplace. Introducció a la transformada discreta de Fourier.

· 3. Equacions diferencials

3.1 Equacions diferencials de primer ordre. Definició. Resolució d'equacions de variables separables, lineals i homogènies. Equacions diferencials exactes.

3.2 Equacions diferencials lineals d'ordre superior a coeficients constants. Mètode d'assaig per obtenir una solució particular per al cas no homogeni.

3.3 Sistemes d'equacions diferencials lineals a coeficients constants. Resolució per substitució. Sistemes homogenis i no homogenis. Exponencial d'una matriu. Aplicació de la Transformada de Laplace

PROGRAMACIÓ DOCENT:

La programació detallada de les classes de teoria i problemes i el treball personal dels estudiants es publica al Campus Digital. En línies generals, és la següent:

Setmanes	Sessions de teoria/problemes	Hores de dedicació	Laboratori
1,2,3	Tema 1. La transformació de Laplace -Tres sessions expositives + problemes -Tres sessions de puzzle <i>Control 1</i>	24	
4	Tema 2.1 Sèries numèriques -Una sessió expositiva + problemes -Una sessió de puzzle	8	
5,6,7	Tema 2.2 Sèries de Fourier -Cinc sessions expositives + problemes -Una sessió de puzzle <i>Control 2</i>	24	Sessió amb PCKar a l'aula
	<i>Examen 1</i>	4	
8,9,10,11	Tema 2.3 La transformació de Fourier -Sis sessions expositives + problemes -Dos sessions de puzzle <i>Control 3</i>	32	Pràctica amb MAPLE
12,13,14	Tema 3. Equacions diferencials -Cinc expositives + problemes -Una sessió de puzzle <i>Control 4</i>	24	
	<i>Examen 2</i>	4	
		Total: 120	

Altres activitats:

Metodologia:

A les sessions de teoria s'alternen les classes expositives amb les classes d'aprenentatge cooperatiu. A les sessions de problemes es prioritza la resolució de problemes per part dels estudiants, amb una atenció més personalitzada de les dificultats per part del professor.

A l'inici del curs s'organitzen els estudiants en grups de tres (*grups base*) i s'assigna un rol a cadascun dels membres (1, 2,

3). Es faran tres tipus d'activitats amb aquests grups:

1) Sessions de Puzzle (JigSaw)

Cada estudiant extreu del Campus Digital el material complet corresponent a la sessió, que està estructurat en tres parts: rol 1, rol 2, rol 3, i prepara de forma individual la part corresponent al seu rol (en el temps de treball personal). A la classe següent, s'organitzen els estudiants en *grups d'experts*, constituïts per estudiants de diversos grups base que han preparat el mateix rol, per tal que contrastin els seus dubtes i consultin amb el professor si és necessari. Posteriorment, es reuneixen els grups base per a que cada estudiant expliqui la seva part a la resta de membres del grup. Finalment, cada grup aplica els coneixements de la sessió a la resolució d'exercicis i els entrega al final de la classe.

Un dels materials està elaborat amb MAPLE (fitxer .mws) i la presentació a la resta de membres del grup es fa mitjançant un ordinador portàtil amb connexió sense fils a internet (un ordinador per grup disponible al PCKar a l'aula).

2) Resolució i entrega d'exercicis

Poden ser exercicis encarregats per fer a classe o en el temps de treball personal.

3) Control de grup

L'últim control consta de dues parts. La primera és una prova individual (problemes 1 i 2), la segona és una prova per fer en grup (problemes 2 i 3). La nota obtinguda és la mitjana entre les notes de les dues parts.

Bibliografia bàsica:

- BRAUN, M. Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones, Grupo Editorial Iberoamericana, Mèxic, 1990.
- HSU, HWEI P. Análisis de Fourier, Addison-Wesley Iberoamericana, Wilmington, 1987.

Bibliografia complementària:

- SPIEGEL, MURRAY, R. Transformadas de Laplace, Mc Graw - Hill, Mèxic, 1991.
- LATHI, B.P. Introducción a la teoría y sistemas de telecomunicación, Limusa, Mèxic, 1990.
- MARCELLÁN, F. Ecuaciones diferenciales: problemas lineales y aplicaciones, Mc Graw Hill, Madrid, 1990
- KISELIOV, A. Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias, Mir, Moscou, 1979.

Altres materials docents:

-Material disponible al Campus Digital:

1) Material específic per a les sessions de puzzle estructurat en 3 rols:

1. Transformada de Laplace (1)
2. Transformada de Laplace (2)
3. Transformada de Laplace (3)
4. Sèries numèriques
5. Sèries de Fourier
6. Transformada de Fourier (1)
7. Transformada de Fourier (2)
8. Equacions diferencials de primer ordre

2) Apunts de l'assignatura

3) Llistes de problemes

4) Documentació de la pràctica de la Transformada de Fourier

Mecanismes de control de la qualitat

- Seguiment de la dedicació dels estudiants

- Enquesta de mig quadrimestre (organitzada per l'Escola)
 - Enquesta de final de curs (aspectes positius/aspectes negatius)
-

Document vigent a partir de la data 07/05/2005

Criteris d'avaluació:

	Nombre	Pes (%)	Pes total(%)
Exàmens	2	20	40
Controls*	3 individuals +1 de grup	9	36
Treballs de grup**	2	4,5	9
Laboratori	1	5	5
Subjectiva			10

*L'últim control consta de dues parts. La primera és una prova individual (problemes 1 i 2), la segona és una prova per fer en grup (problemes 2 i 3).

La nota obtinguda és la mitjana entre les notes de les dues parts. Per a cada control, si s'entrega el control fet correctament a la classe següent, s'augmenta mig punt la nota obtinguda.

**De tots els entregables en grup (exercicis de la sessió de puzzle+altres exercicis proposats) se n'avaluaran dos per grup.

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Probabilitat i Estadística

Objectius:

Tot i que en el batxillerat l'estudiant ha estat iniciat en l'estudi de la probabilitat i ha pogut conèixer algunes variables aleatòries, fins i tot bidimensionals, s'ha de fonamentar sòlidament el concepte de probabilitat i arribar a adquirir certa familiaritat amb les variables aleatòries i amb les distribucions de probabilitat més usals tant discretes (binomial i de Poisson) com contínues (uniforme i normal). La iniciació en el tractament estadístic de dades ha d'arribar a incloure la inferència estadística, la regressió i la correlació lineal i l'estudiant ha d'adquirir el concepte d'autocorrelació. L'estudi d'aquesta part s'ha de completar amb el tractament de problemes reals en camps interdisciplinaris. Finalment, l'estudiant s'haurà de familiaritzar en l'ús d'algun paquet informàtic de tractament estadístic de dades.

Coneixements previs:

Temari:

1. Introducció (8h)

Determinisme i aleatorietat. Presentacions de dades Anàlisi de dades. Mesures de tendència i de dispersió.

2. Probabilitat (8h)

Primers exemples i diferents definicions de probabilitat. Revisió de combinatòria i càlcul de probabilitats en un espai mostral finit. Probabilitat condicionada. Esdeveniments independents. Teorema de Bayes.

3. Variables aleatòries i distribucions de probabilitat (12h)

El concepte de variable aleatòria. Distribucions de variables discretes: binomial i de Poisson, Distribucions de variables contínues: uniforme i normal. Mitjana i variància.

4. Funcions de variables aleatòries i distribucions conjuntes (16h)

Canvi de variables, determinació de les funcions de distribució i de densitat, teorema de l'esperança. Distribució conjunta de vèries variables aleatòries. Probabilitats marginals, correlació i independència. Autocorrelació.

5. Mostres (2h)

Mostres aleatòries. Distribucions de mostres (de mitjanes, variància i t de Student).

6. Estimació (6h)

Inferència estadística. Estimadors de la mitjana i de la variància. Error. Intervals de confiança.

7. Regressió lineal (4h)

Model lineal simple. Estimació por mínims quadrats. Correlació.

Altres activitats:

Metodologia:

Durant el quadrimestre es realitzaran 7 pràctiques amb ordinador de 2 hores cadascuna fent servir un paquet estadístic estàndard. Les sessions s'ajustaran al temari i el contingut concret variarà quadrimestre a quadrimestre i s'indicarà al seu començament.

Bibliografia bàsica:

- J. Burillo, A. Miralles i O. Serra, **Probabilitat i estadística**, Edicions UPC 2003.

Bibliografia complementària:

- S. Lipschutz, J. Schiller, Introducción a la probabilidad y la estadística. Mc Graw-Hill (Serie Schaum), 1998.
- G.C. Canavos, Probabilidad y estadística, Mc Graw-Hill, 1988.
- A. Papoulis, Probabilidad, variable aleatoria y procesos estocásticos. Mc Graw-Hill.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 01/22/2008

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

Sistemes Lineals

Objectius:

Partint del nivell assolit pels alumnes després d'haver cursat les assignatures de Fonaments Matemàtics I, Fonaments Físics, Components i Circuits i Introducció a l'Enginyeria, i en coordinació amb els continguts de l'assignatura de Fonaments Matemàtics II que s'imparteixen en paral·lel, l'objectiu de Sistemes Lineals és el de proporcionar unes bases per a l'anàlisi, el disseny i l'avaluació de circuits, entesos com a processadors analògics de senyals. Es presentarà l'anàlisi sistemàtica de circuits, que s'analitzarà tant en el domini transformat de Laplace com en règim permanent senoidal i se n'estudiarà la dinàmica i la resposta freqüencial.

Coneixements previs:

Temari:

1. ASPECTES FONAMENTALS DE LA TEORIA DE CIRCUITS (2h)

- 1.1 Introducció a l'assignatura.
- 1.2 Concepte de circuit i sistema. Tipus de senyals i de sistemes. Soroll.
- 1.3 Àmbits d'aplicació de la Teoria de Circuits

2. ANÀLISI SISTEMÀTICA DE CIRCUITS (6h)

- 2.1 Introducció.
- 2.2 Anàlisi per tensions de node.
- 2.3 Extensió de l'anàlisi a circuits amb fonts de tensió. Incorporació dels amplificadors operacionals.
- 2.4 Altres tècniques d'anàlisi

3. ANÀLISI DE CIRCUITS EN EL DOMINI TRANSFORMAT DE LAPLACE (4h)

- 3.1 Introducció. Circuit transformat de Laplace. Transformació de variables, lleis i elements.
- 3.2 Impedància i admitància

4. DINÀMICA DE CIRCUITS I SISTEMES LINEALS (12h)

- 4.1 Introducció. Funció de xarxa. Tipus de respostes.
- 4.2 Diagrama de pols i zeros. Respostes temporals associades. Estabilitat.
- 4.3 Extensió de la dinàmica de sistemes lineals. Àlgebra de blocs. Funció de transferència.

5. ANÀLISI DE CIRCUITS EN RÈGIM PERMANENT SENOIDAL (12h)

- 5.1 Introducció al règim permanent senoidal (RPS). Fasors. Transformació de variables, lleis i elements. Anàlisi bàsica en RPS.
- 5.2 Comportament assimpòtic. Corbes d'amplificació i desfasament.
- 5.3 Potència en RPS. Tipus. Factor de potència i correcció.
- 5.4 Transferència màxima de potència. Adaptació d'impedàncies amb transformador ideal

6. RESPOSTA A MÚLTIPLES FREQUÈNCIES (20h)

- 6.1 Introducció al filtrat analògic. Representació freqüencial de senyals. Translació en freqüències. Tipus de filtres i efectes.
- 6.2 Filtres de primer ordre. Freqüència de tall.
- 6.3 Filtres de segon ordre. Paràmetres característics. Anàlisi d'estructures bàsiques.

Altres activitats:

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

1. Dinàmica de circuits. Mesures bàsiques, LGR (circuit de Sallen Key), Oscil·lador (Colpitts). (2 sessions)
2. Circuits en RPS. Mesures d'amplificació i desfasament (RLC). Transformador. Aplicacions bàsiques (2 sessions).
3. Filtrat analògic (introducció). Aplicacions a senyals d'àudio i vídeo. (1 sessió).
4. Filtrat analògic (CAD). Disseny de circuits assistit per ordinador (1 sessió).
5. Filtrat analògic (disseny). Experimentació temporal i freqüencial sobre circuits dissenyats per l'alumne (1 sessió).

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- Thomas, R.E.; Rosa, A.J., "Circuitos y Señales: Introducción a los Circuitos Lineales y de Acoplamiento". John Wiley & Sons, Inc. New York. Edició en espanyol d'Editorial Reverté. 1991.
- Thomas, R.E.; Rosa, A.J., "The analysis and Design of Linear Circuits". Prentice-Hall Inc. 1994.

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 02/15/2001

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Electrònica Digital

Objectius:

El primer objectiu de l'assignatura Electrònica Digital és proporcionar a l'estudiant els coneixements i eines bàsiques per a l'anàlisi i disseny de circuits electrònics digitals senzills.

El segon objectiu és el de familiaritzar l'estudiant amb les característiques (normalment en anglès) i la utilització dels circuits electrònics digitals clàssics comercials. D'altra banda, es pretén donar-li una perspectiva de l'evolució que ha experimentat aquesta matèria caracteritzada pel seu desenvolupament tecnològic tant accelerat: els dispositius lògics programables (PLD), la descripció de sistemes digitals en llenguatge VHDL, els microprocessadors i els programes d'ordinador que faciliten i complementen la tasca del dissenyador.

El tercer objectiu de l'assignatura és introduir i aplicar el mètode docent de l'aprenentatge cooperatiu basat en el treball en grup continuat durant tot el curs. Aquest mètode permet que els estudiants planifiquin i estudiïn activament i conjuntament la eficiència mitjançant sessions de treball en hores lectives i també fora d'elles. La càrrega de treball setmanal per l'estudiant s'estableix en 8h (una hora d'estudi per cada hora lectiva). Aquest mètode també garanteix l'aprenentatge de competències com l'organització del treball, l'actitud positiva amb els companys, l'expressió oral i escrita, la discussió i el raonament de les respostes, etc.

Per tal de combinar els continguts teòrics i els circuits integrats comercials tractats en el primer i segon objectiu respectivament, es proposa el quart objectiu: el grup de treball realitzarà el disseny, la redacció d'una memòria explicativa i la presentació oral d'un projecte d'aplicació de caire pràctic. A més, aquest projecte garanteix la recerca bibliogràfica, la utilització de la web i de l'anglès.

El programa organitzat en dos grans blocs: sistemes combinacionals i seqüencials, s'ha preparat per tal de donar una base de coneixement suficient de la matèria fins i tot als futurs estudiants de l'especialitat en Sistemes de Telecomunicació amb diferència dels estudiants d'especialitat en Telemàtica, no tenen assignatures troncalss addicionals d'electrònica digital.

Coneixements previs:

Components i Circuits (CiC)
Introducció als Computadors (IC)

Es recomana cursar simultàniament l'assignatura de Laboratori d'Electrònica (LE)

Temari:

Tema 1 SISTEMES COMBINACIONALS

1.1 Presentació del curs d'Electrònica Digital

1.2 Sistemes de numeració, operacions i codis

1.2.1 Conceptes bàsics

1.2.2 Sistemes de numeració

1.2.3 Operacions binàries

1.2.4 Codificació

1.2 Funcions lògiques i Àlgebra de Boole

1.2.1 Introducció i concepte

1.2.2 Representació en taula de veritat i mapa de Karnaugh

1.2.3 Funcions estàndard

1.2.3.1 Inversió NOT

1.2.3.2 Producte AND i NAND

1.2.3.3 Suma OR i NOR

1.2.3.4 XOR

1.2.4 Circuits integrats de portes lògiques

1.2.5 Funcions incompletament especificades

1.2.6 Àlgebra de Boole. Postulats i teoremes

1.3 Característiques elèctriques dels circuits digitals

1.3.1 Nivells lògics i característica de transferència

1.3.2 Marge de soroll

1.3.3 Temps de propagació

1.3.4 Potència dissipada

1.3.5 El *Fan-out*

1.3.6 Sortida en col·lector obert

1.3.7 Sortides *tri-state*

1.3.8 Característiques de les diferents famílies lògiques. Comparativa

1.4 Disseny de sistemes combinacionals i blocs estàndard

1.4.1 Disseny de circuits senzills

1.4.2 Disseny modular

1.4.3 Blocs combinacionals bàsics: multiplexors, descodificadors, desmultiplexors i codificadors

1.4.4 Blocs aritmètics: comparadors, sumadors i ALU

1.4.5 Generadors i comprovadors de paritat

1.5 OrCAD i simulació de circuits digitals

1.5.1 Introducció OrCAD. Entorn integrat de disseny electrònic

1.5.2 Captura d'esquemàtics. Simulació SPICE i simulació digital (*Simulate*)

1.5.3 Biblioteques de components: models i símbols gràfics

1.5.4 Vectors de test i fitxers d'estímuls

1.5.5 Exemple de simulació

1.6 Descripció VHDL de circuits combinacionals

1.6.1 Els llenguatges HDL: VHDL i Verilog

1.6.2 Exemples

1.7 Dispositius lògics programables I: PLD combinacionals

1.7.1 Introducció

1.7.2 Exemple de disseny i gravació d'un PLD simple combinacional

Tema 2 SISTEMES SEQÜENCIALS

2.1 Especificació de sistemes seqüencials

2.1.1 Esquema general d'un sistema seqüencial: Plantejament directe i canònic

2.1.2 Concepte d'estat. Màquines d'estats de Mealy i de Moore

2.1.3 Diagrama d'estat i taula de transició d'estats

2.1.4 Sincronització de sistemes seqüencials. Sistemes asíncrons i síncrons

2.2 Blocs seqüencials estàndard de registre d'1 bit

2.2.1 Biestables asíncrons *Latches*

2.2.1.1 El *latch* R-S

2.2.1.2 L'entrada d'habilitació. El *latch* D

2.2.2 Biestables síncrons *Flip-Flops*

2.2.2.1 El *flip-flop* J-K

2.2.2.2 El flip-flop D

2.2.2.3 El flip-flop T

2.2.3 Circuits de rellotge i temporització

2.2.3.1 Temporitzadors o monoestables (*timers*)

- Temporitzadors amb portes lògiques
- Circuits integrats 122 i 221
- Temporitzador amb circuit integrat versàtil 555

2.2.3.2 Circuits de rellotge (*clock*)

- Rellotge RC amb portes lògiques
- Rellotges amb cristall de quars. Xips específics de rellotge: DS1073
- Rellotge amb 555

2.2.4 Exemples de disseny de sistemes seqüencials senzills amb el mètode directe

2.3 Disseny de sistemes seqüencials senzills amb el mètode canònic

2.3.1 Metodologia de disseny sistemàtic canònic i exemples

2.3.2 Descripció VHDL de circuits seqüencials

2.3.3 Dispositius lògics programables II: PLD seqüencials

2.3.3.1 Introducció. GAL, CPLD, FPGA

2.3.3.2 Exemple de disseny i gravació d'un PLD seqüencial

2.4 Altres blocs seqüencials estàndard

2.4.1 Comptadors

2.4.1.1 Comptador asíncron

2.4.1.2 Comptador síncron. Encadenament de comptadors

2.4.1.3 Comptadors universals

2.4.2 Registres de desplaçament

2.4.2.1 Entrada sèrie i sortida en paral·lel

2.4.2.2 Entrada paral·lel i sortida sèrie

2.4.2.3 Entrada i sortida paral·lel

2.4.2.4 Registre de desplaçament universal

2.5 Circuits integrats de memòria

2.5.1 Introducció, estructura i classificació

2.5.2 Memòries RAM

2.5.3 Memòries ROM (EPROM, EEPROM, etc.)

2.5.4 Disseny de blocs de memòria

2.5.5 Realització de funcions lògiques amb memòries

2.6 Concepte de processador digital seqüencial microprogramable: unitat operativa i unitat de control. Microprocessador - microcontrolador

2.6.1 Exemple de disseny d'un multiplicador binari

2.6.2 Blocs d'un sistema microprocessador: CPU, memòria i E/S

2.6.3 La unitat central de procés (CPU). El joc d'instruccions en ensamblador

2.6.4 Els perifèrics d'entrada i de sortida digitals (I/O)

2.6.5 Circuits d'interfície de senyals analògics D/A, A/D, V/F

Tema 3 DISSENY D'UN PROJECTE D'APLICACIÓ (P.A)

(La càrrega docent d'aquest tema ja està inclòs als temes precedents)

- 3.1 Especificacions. Diagrama en blocs
- 3.2 Desenvolupament
- 3.3 Conclusions
- 3.4 Exposició del treball

Altres activitats:

Metodologia:

La docència a l'assignatura es basa en l'aprenentatge cooperatiu. És a dir, els estudiants estudien i treballen en grups organitzats. Una part de les classes és explicativa (E) i l'altre part es reconverteix en sessions de treball en grup (TG). Les classes expositives no superen la meitat de l'activitat lectiva total. Algunes de les sessions en grup es podran realitzar quan sigui necessari en laboratoris d'electrònica amb instruments i ordinadors personals.

Bibliografia bàsica:

- Floyd, T.L., "Fundamentos de sistemas digitales," 7a edició, Prentice Hall, 2001
- Wakerly, J. F., "Digital Design. Principles and Practices," Prentice Hall, 2000
- Alcubilla, R. et al., "Diseño digital. Una perspectiva VLSI CMOS," Edicions UPC, 1995
- Mandado, E., "Sistemas electrónicos digitales," 8a edició, Marcombo, 1998
- Uyemura, J. P., "Diseño de sistemas digitales. Un enfoque integrado," Thomson Learning, 2000

Bibliografia complementària:

- Angulo, J. M., García, J., "Sistemas digitales y tecnología de computadores", Thomson, 2002
- Ercegovic, M., "Introduction to Digital Systems," John Wiley & Sons, Inc. 1999
- Deschamps, J. P., "Síntesis de circuitos digitales. Un enfoque algorítmico", Thomson, 2002
- Tocci, R. J., "Sistemas digitales. Principios y aplicaciones," Prentice Hall, 1993
- Matas, J., Ramos, R. R., "Microcontroladores MCS-51 y MCS-251," Edicions UPC, 2001
- Skahill, K. "VHDL for Programmable Logic", Addison-Wesley, 1996
- Angulo, J.M. et al., "Microcontroladores PIC. La solución en un chip," Thomson Learning, 2000
- Hermosa, A., "Electrónica digital practica", Marcombo, 1995
- Mandado, E., Jacobo, L., Valdés, M. D., "Dispositivos Lógicos Programables", Thomson, 2002

Altres publicacions

L'assignatura usa les possibilitats del Campus Digital: per a col·locar problemes proposats i documentació complementària a les notes de classe, per a realitzar un fòrum de cada grup, per a realitzar el plantejament i seguiments de treballs i projectes. A més, l'assignatura també disposa d'una web a <http://epsc.upc.es/projectes/ed/> on s'hi col·loquen altres documents de referència d'interès més general: enllaços útils als manuals de components i fabricants; notes d'aplicació i articles tècnics; editorials, llibres i revistes; programaris, etc.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 10/01/2003

Criteris d'avaluació:

L'avaluació té en compte tant el treball realitzat en grup com el nivell d'aprenentatge individual i admet la millora contínua del rendiment dels estudiants. Els conceptes que apareixen al **Net Àrea**

són:

Grup:

- Exercicis (**EX**) amb pes del 25%
- Carpeta de curs (**CA**) amb pes del 5%
- Control de grup (**CG**) pes del 10%
- Projecte d'aplicació (**PA**) amb pes del 20%

Individual:

- Controls de mínims (***MI***) amb pes del 30% (Hi ha 9 controls de coneixements mínims durant el curs. Cal aprovar-ne obligatòriament 7 dels 9 per aprovar l'assignatura).

Valoració subjectiva del professor (**SUB**) amb pes del 10%

El concepte de càrrega de treball representa l'addició de l'activitat lectiva i les hores d'estudi. L'assignatura és de 6 crèdits o 60 hores lectives. Es preveu també que l'estudiant realitzi 60 hores d'estudi donant un global de 120 hores de treball per l'assignatura. És a dir, cada setmana cal realitzar 8 hores de treball, de les quals 4 són lectives i les altre 4 són d'estudi i treball personal.

Mode de treball	Conceptes	Net Àrea											
		S9					S14					Última	avaluació
		MI	CA	EX	CG	PA	CA	EX	CG	PA	MI	SUB	
Individual	Controls de mínims (MI) (30%)	15%										15%	
Grup	Carpeta de curs (CA) (5%)		2,5%				2,5%						
	Exercicis (EX) (25%)			12%				13%					
	Control Grup (CG) (10%)				5%				5%				
	Projecte d'Aplicació (PA) (20%)					5%				15%			
	Subjectiva (SUB) (10%)												10%

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Laboratori d'Electrònica

Objectius:

Aquesta assignatura presenta circuits electrònics genèrics que formen part dels sistemes de mesura, control i comunicacions. En particular, es tracten els temes d'amplificació (basat en l'amplificador operacional), conversió A-D i D-A, generadors de senyal no sinusoidal, i sistemes d'alimentació. Paral·lelament s'analitza de forma breu el funcionament de diferents dispositius electrònics, com per exemple díodes i transistors (bipolars i FET). L'assignatura persegueix que les i els alumnes adquireixin un seguit de competències d'anàlisi i aplicació de circuits d'ús comú en electrònica, i que siguin capaços de muntar i verificar circuits al laboratori.

L'assignatura pretén que l'estudiant sigui capaç d'assolir els següents objectius:

Teòrics

Entendre el disseny per blocs de sistemes electrònics senzills, entenent tant el funcionament aïllat de cada bloc com la seva interacció amb la resta de blocs.

Analitzar i dissenyar circuits i sistemes electrònics senzills basats en amplificadors, comparadors, convertidors A-D i D-A, generadors de senyal i subsistemes d'alimentació.

Conèixer el funcionament de dispositius electrònics bàsics com el díode, el transistor i l'amplificador operacional, i d'altres circuits integrats més específics, a més de conèixer les seves limitacions.

Disseny i muntatge de prototips de circuits electrònics senzills, sempre a partir de l'anàlisi prèvia.

Pràctics

Coneixement i correcte maneig dels instruments del laboratori.

Adquirir autonomia, tant per la cerca d'informació com per entendre el funcionament de dispositius nous.

Interpretar fulls d'especificacions d'alguns dispositius electrònics i circuits integrats.

Verificació experimental dels circuits a partir de les previsions del seu funcionament, treballant primer a un nivell de blocs funcionals d'un sistema electrònic senzill, escollint els instruments i senyals de prova adients a cada cas, per a passar a un segon nivell d'integració dels blocs.

Treballar en grup, especificar les feines a realitzar per cadascun dels membres, repartir-les de forma equitativa i integrar-les, assegurant-se que tots els membres del grup han entès el conjunt de la feina feta.

Elaborar informes i explicar-los raonadament.

Aquests objectius generals es relacionen de la següent forma amb els objectius formatius de la titulació d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicació:

Els objectius teòrics es poden relacionar amb la formació en tecnologia, en concret a l'àmbit de l'electrònica analògica.

Els objectius pràctics estan relacionats amb la formació general sobre la capacitat d'autoaprenentatge i recerca d'informació, de treball en equip i d'expressió oral i escrita.

Coneixements previs:

L'estudiant ha de tenir consolidats tots els conceptes bàsics de l'assignatura de Components i Circuits. En particular, l'alumne ha de ser capaç de:

Identificar els components i dispositius d'un circuit elèctric bàsic: fonts independents i fonts dependents de tensió i de corrent, elements resistius (resistors fixos i variables), elements emmagatzemadors d'energia (condensadors, bobines i transformadors), l'amplificador operacional i els díodes (rectificadors, LED i zener).

Definir la llei d'Ohm i les lleis de Kirchhoff.

Analitzar circuits resistius lineals de forma elemental, a partir dels mètodes sistemàtics (nusos, malles, superposició) derivats de les lleis de Kirchhoff.

Simplificar circuits pel mètode de transformació de fonts

Analitzar circuits lineals amb elements emmagatzemadors d'energia.

Analitzar circuits lineals i no lineals amb amplificadors operacionals

Comparar diferents estratègies per a resoldre un circuit determinat i elegir la idònia

Utilitzar l'eina de simulació PROTEUS o PSPICE com a alternativa a l'anàlisi manual de circuits

Verificar experimentalment les principals lleis i teoremes de la teoria de circuits lineals.

Comprovar experimentalment el comportament dels components i dispositius electrònics bàsics: resistències, potenciómetres, condensadors, amplificadors operacionals, díodes.

Utilitzar correctament els instruments bàsics d'un laboratori d'electrònica: l'oscil·loscopi, el multímetre digital, la font d'alimentació i el generador de funcions.

Tenir consciència de l'impacte ambiental de l'electrònica

Dissenyar circuits electrònics d'aplicació senzilla.

Temari:

L'assignatura consta d'una sessió presencial de teoria (2 hores) i d'una altra de laboratori (3 hores) a la setmana. Per al programa proposat s'especifiquen les sessions presencials previstes que s'empraran per a cada tema de teoria y per a cada pràctica de laboratori.

Teoria

1. Introducció (1 sessió)

1.1 Aplicacions dels circuits i sistemes electrònics

1.2 Senyals i magnituds elèctriques. Unitats de mesura.

2. Amplificadors i comparadors (4 sessions)

2.1 Fonaments dels amplificadors

2.1.1 Models de fonts i càrregues

2.1.2 Models de fonts controlades

2.1.3 Models i tipus d'amplificadors

2.1.4 Amplificadors en cascada i efectes de càrrega

2.1.5 Relacions de potència i guany amb decibels

2.2 Amplificadors amb A.O.

2.2.1 El Amplificador Operacional

2.2.2 Amplificadors de tensió

2.2.3 Altres tipus d'amplificadors

2.2.4 Limitacions i efectes en continua del A.O.

2.2.5 Limitacions i efectes en alterna del A.O.

3. Convertidors A-D i D-A (3 sessions)

3.1 Mostreig i conversió de dades

3.2 Convertidors D-A

3.3 Convertidors A-D

3.4 Especificacions dels convertidors i CI comercials

4. Generadors de senyal (4 sessions)

4.1 Comparadors

4.1.1 Comparadors específics i amb A.O.

4.1.2 Aplicacions dels comparadors

4.1.3 El comparador amb histèresi

4.2 Multivibradors

4.3 Generadors de senyal triangular/quadrada

4.4 Oscil·ladors controlats per tensió (VCO) i generadors de senyal monolífics

5. Sistemes d'alimentació (2 sessió)

5.1 Diagrama de blocs

5.2 Reguladors de tensió

5.3 Consideracions tèrmiques

Pràctiques de laboratori

0- Introducció al laboratori i als instruments (1 sessió)

1- Circuits amb díodes (1 sessió)

2- Amplificadors amb transistors (1 sessió)

3- Projecte Guiat 1: El transistor en commutació (1 sessió)

4- Projecte Guiat 2: Amplificació d'àudio i conversió AD i DA (5 sessions)

Control individual pràctic (a l'acabar les pràctiques guiades)

Projecte d'aplicació: (4 sessions)

Distribució temporal

La taula següent mostra la distribució temporal prevista de les 14 sessions presencials.

Sessió	Teoria	Pràctiques
1	Presentació/Tema 1: Amplificadors	Presentació
2		Pràctica introductòria 1.
3		Pràctica introductòria 2
4		Projecte Guiat 1
5		Projecte Guiat 2
6	Control Laboratori	
7		
8		
9		
10	Tema 3: Comparadors i generadors de senyal	Projecte d'aplicació
11		
12		
13	Tema 4: Sistemes d'alimentació Resum	Projecte d'aplicació
14		

Altres activitats:

Metodologia:

Classes de teoria:

Les classes teòriques estableixen els fonaments per a l'anàlisi dels circuits considerats a cada sessió, intentant introduir també una component de disseny. Es parteix d'una comprensió bàsica dels principals elements de l'anàlisi de circuits descrits anteriorment. Un cop presentats els conceptes teòrics, es proposaran i resoldran problemes. En general, les classes es fan amb transparències.

Opcionalment, es fomentarà la preparació prèvia de part de les sessions teòriques mitjançant diferents eines de suport, com aplicacions multimèdia i consulta de llibres, de manera guiada pel professor. Això permetrà dedicar més temps a la resolució d'exercicis mínims dins de l'aula. Durant la sessió es farà l'exposició corresponent del tema, mitjançant transparències, es treballarà i discutirà el material preparat i es resoldran exercicis en grup escollits de la llista d'exercicis mínims. Durant la resolució dels problemes, el professor estarà disponible per qualsevol consulta que sorgeixi respecte com aplicar la teoria adient. En acabar, el professor farà una breu introducció als conceptes que es treballaran durant la propera sessió presencial. A continuació especificarà el material docent que s'ha de treballar abans de la propera sessió.

Classes de laboratori

Les classes pràctiques complementen les bases teòriques i formen a l'alumne en d'altres habilitats i actituds indispensables per un enginyer tècnic. Es divideixen en dos blocs: el primer, de pràctiques guiades, on els estudiants disposen de guions preparats per tal de plantejar i resoldre circuits electrònics de forma teòrico-pràctica. Aquests circuits s'hauran d'analitzar i verificar mitjançant l'ús dels instruments bàsics de laboratori, i fent servir el mètode científic. El segon bloc consisteix en un projecte d'aplicació, que es desenvoluparà a la part final del curs i serà d'execució més lliure per part de l'estudiant. Caldrà que l'estudiant proposi solucions a un seguit de requisits de funcionament del guió de projecte proposat.

Treball fora de l'aula

La càrrega de treball fora de l'aula s'estima en 5 hores setmanals per alumne. Es podran dur a terme de forma individual o en grup. A nivell general, es recomana que cada setmana l'alumne realitzi les següents tasques:

1. Resoldre els problemes mínims proposats (individual/grupal).
2. Anotar els dubtes teòrics i de resolució de problemes. Discutir-los amb el grup (individual/grupal).
3. Realitzar el treball previ de cada pràctica (individual/grupal).
4. Posar en comú el treball previ de cada pràctica i definir les tasques de cada membre (grup)
5. Realitzar el premuntatge del circuit experimental de cada pràctica (individual/grupal).
6. Realitzar altres tasques preparatòries de les pràctiques indicades pel professor (grup)
7. Dedicar un mínim de temps a la preparació de les sessions teòriques.

Bibliografia bàsica:

Operational Amplifiers with Linear Integrated Circuits, 4a. ed., W.D. Stanley, Prentice-Hall, 2002.

Basic Operational Amplifiers and Linear Integrated Circuits, 2a. ed., T. L. Floyd and D. Buchla, Prentice Hall, 1999.

Design with Operational Amplifiers and Analog Integrated Circuits, 3a. ed., S. Franco, McGraw-Hill, 2002.

Bibliografia complementària:

Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, 5a. ed., R.F. Coughlin, F.F. Driscoll, Prentice-Hall, 1999.

Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, J.M. Fiore, Thomson, 2002.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/03/2009

Criteris d'avaluació:

Aquesta assignatura té assignats 3 crèdits de teoria i 4,5 de laboratori. Atenent a aquesta distribució l'avaluació quantitativa de l'assignatura és:

Teoria: 40 %
Exàmens: 30 %
Examen parcial: 15 %
Examen final: 15 %
Treballs: 10 %

Laboratori: 60 %
Fonaments i Seguiment de Laboratori: 15 %
Projecte d'aplicació: 15 %
Control individual laboratori: 15 %

Control individual teòric: 15 %

Avaluació de la teoria (40 %)

Els exàmens de teoria es realitzaran en les setmanes previstes per a tal fi (mig quadrimestre i final). Cada examen comptarà un 15 % de la nota final. El professor de cada grup de teoria especificarà les activitats d'avaluació per obtenir el 10 % de la nota dels treballs i controls. Encara que el contingut de l'assignatura faci èmfasi clarament a la part experimental, els objectius formatius tecnològics requereixen que els alumnes demostrin uns coneixements mínims d'anàlisi teòric.

Avaluació de les pràctiques

Les pràctiques de laboratori constitueixen el 60 % de la nota de l'assignatura. L'avaluació es farà atenent en tot moment els objectius específics i es distribuirà en quatre blocs:

Fonaments i Seguiment de laboratori: Donada la importància que tenen els hàbits de treball dins d'aquesta assignatura, s'avalua els hàbits de treball així com el seguiment continuat de la feina realitzada. Es potenciarà l'ús de la llibreta de laboratori, de manera s'hi recopilaran tots els resultats assolits durant les pràctiques. Caldrà que hi constin els estudis previs, els resultats, les discussions i les conclusions. El material recollit en aquesta llibreta serà l'objectiu de l'examen qüestionari. El pes de la nota de seguiment recollirà l'avaluació de la llibreta (en tant en quant hi hagi els resultats demanats), el seguiment oral dels estudiants i la feina realitzada al laboratori.

Control qüestionari: Per tal de garantir l'assoliment dels objectius de les pràctiques, es farà un control individual. Consistirà en preguntes curtes o test de les pràctiques guiades sobre els resultats, discussions i conclusions obtinguts a les pràctiques. Podrà ser oral o escrit. Es realitzarà cap a la meitat de quadrimestre, i d'acord amb l'organització del grup, bé en sessió de teoria o bé en sessió de pràctiques.

Control pràctic: Consistirà en la realització experimental i al laboratori d'algun circuit específic de forma individual. S'avaluarà la capacitat d'implementar-lo i d'extraure'n resultats i conclusions.

Projecte d'aplicació: La nota del projecte d'aplicació avaluarà el desenvolupament pràctic de laboratori, l'informe elaborat amb els estudis teòrics i resultats a més de l'avaluació oral. Els pesos i detalls concrets de l'avaluació s'especificaran al document d'instruccions generals del projecte, que es publicarà en acabar els blocs de sessions guiades.

	Nombre	Pes (%)	Nombre	Pes (%)
Teoria				
Exàmens	2	15 %		
Exercicis i Controls	2	5 %		
Laboratori				
Fonaments i Seguiment de laboratori	1	10 %	1	5 %
Control Individual Pràctic	1	15 %		
Control teòric de pràctiques	1	15 %		
Projecte d'Aplicació	1	15 %		

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Laboratori de Programació

Objectius:

L'assignatura pretén ampliar els coneixements de programació en alt nivell iniciats en l'assignatura d' "Introducció als Computadors". L'assignatura està basada en un alt contingut pràctic amb la finalitat de potenciar l'habilitat de l'estudiant en el desenvolupament de programes.

L'objectiu de l'assignatura és que, en acabar-la, els estudiants siguin capaços de:

- Desenvolupar programes en C de forma estructurada i modular
- Realitzar algoritmes de cerca i ordenació mitjanament complexos sobre vectors i matrius
- Definir i realitzar programes basats en estructures estàtiques
- Definir i realitzar programes basats en estructures dinàmiques
- Realitzar correctament operacions d'entrada/sortida sobre un fitxer de text amb un format prèviament definit.
- Aplicar el concepte de recursivitat en la solució de certs problemes.
- Adquirir habilitats d'autocrítica i autoevaluació del treball propi a partir d'unes directrius definides.

Coneixements previs:

Temari:

L'assignatura disposa d'una hora de teoria i una sessió de laboratori de 3 hores cada setmana. L'hora de teoria es destinarà a preparar el treball de les sessions de laboratori.

El temari, juntament amb les sessions de laboratori corresponents al curs és el següent:

Teoria:

TEMA 1: INTRODUCCIÓ

TEMA 2: MODULARITAT

TEMA 3: ALGORISMES DE CERCA

TEMA 4: ALGORISMES D'ORDENACIÓ

TEMA 5: ESTRUCTURES DE DADES ESTÀTIQUES

TEMA 6: PUNTERS

TEMA 7: ESTRUCTURES DE DADES DINÀMIQUES

TEMA 8: FITXERS I FUNCIONS D'ENTRADA/SORTIDA

TEMA 9: RECURSIVITAT

Laboratori:

Sessió 1: Presa de contacte amb l'entorn i revisió dels conceptes fonamentals de llenguatge C (grup).

Sessió 2: Aplicació del disseny descendent i modular a un programa basat en matrius (grup).

Sessió 3: Cerques lineals i dicotòmica en un vector (grup).

Sessió 4: Ordenació de vectors (grup).

Sessió 5: Revisió dels conceptes anteriors (individual).

Sessió 6: Gestió de piles i cues (grup).

Sessió 7: Declaració i gestió de vectors dinàmics (grup).

Sessió 8: Declaració i gestió de llistats enllaçats i doblement enllaçats (grup).

Sessió 9: Revisió dels conceptes anteriors (individual).

Sessions 10, 11 y 12: Projecte de disseny i desenvolupament en grup (grup).

Sessió 13: Revisió dels conceptes anteriors. (individual).

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- Peña, M.A., Cela, J.M. Introducción a la programación en C, Edicions UPC, Aula Politècnica ETSETB 42, 2000.
- Kernighan, B.W., Ritchie, D. The C programming language, 2^a edició, Prentice-Hall, 1988.
- Gottfried, B. Programación en C, 2^a edició. McGraw Hill, 1997.

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Quadern de laboratori (imprescindible)

Document vigent a partir de la data 01/29/2004

Criteris d'avaluació:

Carpeta de pràctiques en grup (exercicis i autoavaluacions): 20%

Pràctiques individuals: 65%

Nota subjectiva: 15%

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

PROGRAMES ASSIGNATURES 2N. CURS

Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació

Objectius:

Aquesta assignatura del quadrimestre 2A s'ocupa de les ondes electromagnètiques a l'espai lliure, en els medis materials, en les línies i altres medis físics de transmissió, amb orientació a les seves aplicacions als circuits de comunicacions (RF, UHF, microones) i a les comunicacions òptiques.

Els límits d'aquests **continguts** tenen en compte que també al quadrimestre 2A està l'assignatura de Sistemes de Radiofreqüència i òptics (SRO), i que en el quadrimestre 2B les de Laboratori de Comunicacions (tècniques de disseny, anàlisi i mesura de circuits i sistemes de radiofreqüència, amb èmfasi en circuits actius i xarxes de distribució de senyals per cable) i Tecnologies de Radiocomunicacions (antenes, propagació i radioenllaços). Per això, els continguts de TESC, en paral·lel amb els de SRO, donen preferència als circuits passius de radiofreqüència i a les aplicacions de comunicacions òptiques.

La **formació** que han d'adquirir els estudiants els ha de permetre recordar i comprendre els fenòmens bàsics implicats i la seva descripció matemàtica, de manera que puguin fer prediccions quantitatives sobre situacions d'interès tècnic. També han de ser capaços d'analitzar els components i circuits de radiofreqüència i òptics que figuren al temari, especialment amb ajuda de programes de simulació.

Atesa l'amplitud temàtica dels continguts, en les parts més teòriques es manté el rigor lògic de la disciplina, però es renuncia a gran part del rigor formal a favor de la interpretació dels fenòmens i les seves aplicacions, de manera que les demostracions matemàtiques es restringeixen a aquells casos en els quals aporten informació significativa per si mateixes.

Finalment, la **formació** de l'estudiant, i per tant la seva avaluació, s'orienten no només cap a l'aprenentatge dels coneixements i habilitats indispensables definits pel temari, sinó també a l'adquisició i desenvolupament de:

- Competències de treball en equip
- La capacitat d'aprendre nous conceptes de manera independent
- La capacitat d'identificar, formular i resoldre problemes relatius a sistemes de radiofreqüència i òptics
- La capacitat de plantejar, desenvolupar i presentar per escrit la resolució de problemes tècnics o científics
- La capacitat d'analitzar i avaluar els resultats del treball propi i el d'altres estudiants

CÀRREGA DE TREBALL

D'acord amb la normativa legal, que estableix que la càrrega de treball total d'un curs complet (75 crèdits actuals) és de 1500 hores, l'assignatura té la càrrega de treball següent:

Hores de classe: $(T+P+L)60+30+0 \rightarrow 90$ hores lectives + 90 hores de treball personal $\rightarrow 180$ hores de treball a l'assignatura.

Per tant, cada setmana **lectiva** (del total nominal de 15) suposa 12 hores de treball de l'estudiant, de les quals 6 són lectives i les altres 6 d'estudi i treball personal. (A la pràctica, com que les setmanes **reals** del quadrimestre són 18, la càrrega mitjana real total és de 10 hores per setmana).

Les hores lectives s'organitzen en 3 sessions de dues hores (o 2 de tres hores), en les quals s'alternaran **explicacions del professor** amb **activitats dels estudiants**, de manera individual o en grup. Ocasionalment, algunes de les sessions de classe es podran desenvolupar als laboratoris.

De les hores de treball fora de l'horari lectiu s'espera que almenys 4 siguin de treball en grup i la resta d'hores de treball individual. Les sessions de treball en grup fora de l'horari lectiu les organitzarà cada grup d'acord amb la seva conveniència, però seguint criteris que es detallaran a classe: horari regular, duració mínima, existència d'objectius de la sessió, etc.

Coneixements previs:

Temari:

(I) Línies de transmissió

Potència disponible i adaptació d'impedàncies
Coeficient de reflexió i Carta de Smith
Adaptació d'impedàncies amb elements concentrats
Línies de transmissió ideals i paràmetres distribuïts
Equacions de la tensió i corrent
Coeficient de reflexió
Potència
Impedància
Adaptació d'impedàncies amb línies de transmissió
Línies amb pèrdues; atenuació
Ús de software: programes Smith i ViPec

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Calcular la potència disponible d'un generador i la potència entregada a una càrrega desadaptada en funció de les dades d'aquells.
- Adaptar una càrrega a un generador amb elements reactius utilitzant el programa Smith, i saber explicar el procés.
- Obtenir les expressions de la tensió i el corrent en una línia ideal a partir d'una secció infinitesimal.
- Calcular la distribució de tensió i corrent (amplituds complexes i en el domini del temps) en una línia amb generador i càrrega donats.
- Adaptar impedàncies en línies utilitzant elements concentrats, transformadors d'impedàncies en /4 i seccions de línies en cc i ca utilitzant "Smith" i saber explicar-ho.
- Recordar els quatre tipus bàsics de línies de transmissió (coaxial, bifilar, microstrip, stripline) i saber utilitzar-los als exercicis.
- Calcular l'atenuació d'una línia o cable a partir dels seus paràmetres elementals i calcular atenuacions i pèrdues en sistemes en els quals intervinguin línies.
- Dissenyar i analitzar circuits amb el programa ViPec.

(II) Circuits de microones

Paràmetres S: Definició, propietats, mesura i utilització en casos senzills
Exemples de components de dos ports: Atenuadors, amplificadors i filtres

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Sobre els paràmetres S: Definir-los, explicar com es mesuren, calcular-ne la nova forma si es mouen els plans de referència, reconèixer si es tracta d'un dispositiu actiu o passiu i si conserva la potència o té pèrdues.
- Calcular la matriu S d'un 2-accessos senzill (seccions de línia i/o elements concentrats sèrie o paral·lel)
- Per a xarxes de dos accessos (atenuadors, amplificadors, filtres): recordar la seva funció en els sistemes, escriure les seves matrius S, resoldre problemes elementals de circuits (calcular pèrdues de retorn, pèrdues d'inserció o guany) i utilitzar-los en simulacions amb ViPec.
- Explicar el funcionament d'un pont reflectomètric i saber utilitzar-lo per a mesurar coeficients de reflexió.

(III) Ondes electromagnètiques

Revisió d'estàtica
Ondes esfèriques
Ondes planes

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Explicar les condicions que compleixen els camps E i B a l'interior i a la superfície d'un conductor.
- Definir els vectors unitaris en coordenades esfèriques i canviar-ne la representació a coordenades cartesianes.
- Transformar vectors del domini temporal al complex i a la inversa.
- Enunciar les propietats bàsiques dels camps radiats per una càrrega accelerada
- Per a un dipol oscil·lant, recordar i manejar els conceptes bàsics associats amb l'onda esfèrica: propietats dels camps radiats, fase, número d'onda, longitud d'onda, impedància, etc.
- Fer càlculs elementals amb els camps d'una onda plana
- Recordar l'expressió del vector de Poynting, comprendre'n el significat i calcular fluxes de potència a través de superfícies finites (planes i esfèriques) senzilles.
- Reconèixer les ondes polaritzades el·lípticament i fer càlculs amb elles en els dominis temporal i complex.

- Relacionar quantitativament la potència d'un transmissor, l'orientació de l'antena transmissora i la de l'antena receptora (suposades ambdues dipols elementals) amb la potència a l'entrada d'un sistema receptor

(IV) Interacció d'ondes amb medis materials

Medis amb pèrdues i atenuació
Reflexió en un conductor
Reflexió i refracció en un dielèctric
Difracció. Experiment de Young
Dispersió i velocitat de grup

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Explicar el concepte de permitivitat complexa d'un medi amb pèrdues, obtenir-ne l'expressió per a un medi conductor i fer càlculs d'atenuació per a una onda en un medi material donat.
- Per a la reflexió d'una onda en un pla conductor: plantejar i explicar l'analogia amb línies de transmissió que permeten el seu estudi, calcular l'expressió analítica de l'onda reflectida pel conductor amb una sola polarització lineal (paral·lela o perpendicular al pla d'incidència) i analitzar i discutir la distribució total del camp elèctric.
- Explicar el funcionament d'un guia-ondes en règim multimode en termes de rajos i resoldre exemples pràctics senzills.
- Explicar el concepte de mode de propagació i el de freqüència de tall.
- Enunciar i utilitzar la llei de Snell, definir i calcular l'angle de reflexió total i resoldre quantitativament exemples elementals (prismes, fibres òptiques).
- Utilitzar el concepte d'angle de Brewster per a actuar sobre la polarització d'ondes i per a dissenyar "finestres de Brewster".
- Per al problema de reflexió i refracció d'una onda plana en una superfície dielèctrica en el cas d'incidència perpendicular, resoldre problemes utilitzant l'equivalència amb línies de transmissió.
- Plantejar la difracció d'una OPU per una obertura a partir del principi de Huygens-Fresnel i calcular els camps electromagnètics a l'experiment de Young.
- Fer càlculs sobre la propagació d'impulsos en línies de transmissió ideals
- Explicar els conceptes de velocitat de fase, velocitat de grup i dispersió, així com la seva justificació matemàtica i les seves condicions d'aplicació
- Fer càlculs sobre la dispersió d'impulsos en medis dispersius

(V) Aspectes mediambientals

Interferències electromagnètiques i apantallament
Efectes biològics de la radiació EM i normatives de seguretat

En acabar aquest tema, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Explicar les diferències entre interferències radiades i conduïdes i utilitzar la normativa legal que les limita.
- Fer càlculs elementals d'apantallament a partir del coneixement de les ondes a l'interior de conductors.
- Fer un resum de dues pàgines dels continguts del document "Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz)" de la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP).
- Recordar el concepte de "radiació ionitzant" i els seus marges de longitud d'onda i els conceptes de "restriccions bàsiques", "nivells de referència", "absorció específica d'energia" (SA) i "taxa específica d'absorció d'energia" (SAR).
- Fer un informe escrit sobre el tema amb un nivell tècnic similar al de l'ICNIRP esmentat anteriorment.
- Fer càlculs elementals d'absorció de radiació a partir de l'equivalència de les ondes planes amb línies de transmissió

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

Per als temes I i II (línies de transmissió i circuits de microones) és important prendre apunts de les classes, que poden complementar-se amb la lectura del llibre (el nivell del qual és, en general, més alt que el del curs):

Javier Bará, "Circuits de microones amb línies de transmissió", Edicions UPC, 1993; disponible també en fitxers pdf a imprimir per l'usuari a l'adreça electrònica:

<http://www.edicionsupc.es/virtuals/fautcat.htm>

Els temes III i IV es poden seguir adequadament amb el llibre:

Javier Bará, "Ondas Electromagnéticas en Comunicaciones", Edicions UPC, 2001; disponible també en fitxers pdf a imprimir per l'usuari a l'adreça electrònica:

<http://www.edicionsupc.es/virtuals/fautcat.htm>

A més, al Campus Digital es disposa de material d'estudi sobre temes concrets.

Bibliografia complementària:

David M. Pozar, "Microwave Engineering", John Wiley & Sons, Inc., 1998

Iskander, M.F., "Electromagnetic Fields and Waves", Prentice Hall, 1992 (ISBN 0-13-249442-6). (Parts I i II)

Hecht, E. i Zajac, A., "Óptica", Addison-Wesley Iberoamericana, 1986 (ISBN 0-201-02839-5).(Part I, especialment el tema IV)

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 02/21/2008

Criteris d'avaluació:

ORGANITZACIÓ I AVALUACIÓ

a) Treball cooperatiu

L'organització de l'assignatura desplaça el procés d'aprenentatge cap a mètodes de **treball en equip** (o treball cooperatiu), de manera que tots els estudiants membres assumeixin la doble responsabilitat del seu aprenentatge personal i la de que l'equip o **grup** assoleixi els objectius proposats.

Aquests objectius són: L'aprenentatge dels continguts de l'assignatura, la realització d'exercicis i treballs que desenvolupen aquests continguts i el desenvolupament o consolidació de competències de treball en equip. En tot cas, cada estudiant ha d'estar preparat per respondre tant a títol individual com en nom del grup, i l'avaluació es basa en aquesta doble responsabilitat.

Per tant, a començaments del curs (a les primeres classes) es formaran grups de tres estudiants (excepcionalment, 2 o 4). Aquest grup funcionarà almenys durant la primera meitat del quadrimestre, ja que al començament de la segona els grups es poden reorganitzar.

No obstant això, atès que en casos particulars el treball cooperatiu no es pot assumir, s'accepta l'estudi i treball individual en funció de situacions personals que ho aconsellin.

b) Avaluació

S'ofereixen dues opcions

Avaluació ordinària: És la que s'aplicarà inicialment per defecte a tots els estudiants i es farà mitjançant:

- **Controls individuals** (4 controls), amb un pes del 40% en la nota final. Cada control consistirà en la proposta d'un exercici o part dels inclosos fins a aquest moment a la carpeta. La nota de controls anirà ponderada pel nombre de lliuraments s'entendran d'exercicis lliurats i superats.

- **Exàmens individuals** (50%) .Els exàmens seran dos amb pes del 20% el de meitat de quadrimestre i 30% el final. L'examen final es planteja sobre la totalitat del temari.

- **Actitud** individual i de treball en grup a l'assignatura (valoració subjectiva), el 10% restant

Avaluació en grup (voluntària): Per optar a aquesta avaluació cal **sol·licitar-ho expressament** i comprometre's a realitzar i superar almenys el 80% dels exercicis proposats (organitzats a la carpeta que se explica més endavant) i de les activitats realitzades a les classes. La puntuació s'assignarà a partir de les següents activitats:

- **Carpeta del curs** (20%), segons es detalla més endavant
- **Controls de grup** (30%). Aquests controls de verificació (entre dos i quatre i en total) els realitzarà, cada cop, un dels seus membres triats a l'atzar, i la qualificació obtinguda li serà assignada a tots els components. Cada control consistirà en la proposta d'un exercici o part dels inclosos fins a aquest moment a la carpeta.
- **Exàmens individuals** (40%). Els exàmens individuals no se centraran en la totalitat del temari sinó en temari reduït format per **13 apartats** referents als seus aspectes fonamentals (*coneixements mínims*), segons es detalla més endavant. D'aquests 13 "mínims" els 11 primers s'avaluen amb exàmens i els altres dos són considerats mínims presencials. Cada estudiant disposarà de dues opcions per examinar-se dels 11 primers mínims, i **per aprovar l'assignatura caldrà aprovar almenys 10 dels 13 mínims** o bé tenir una qualificació mitjana igual o superior a 5.5 punts en la mitjana dels 11 primers mínims no presencials.
- Actitud individual i de treball en grup en l'assignatura (valoració subjectiva), el 10% restant.

LA CARPETA DEL CURS

Cada grup haurà d'elaborar de manera regular la seva **carpeta** de curs que ha de recollir al dia i de manera ordenada els exercicis i activitats que es proposen setmanalment. La carpeta de curs és un element important en l'organització del treball i estudi de cada grup, i és imprescindible la seva realització regular i al dia i la seva organització cuidadosa. Es recomana que els fulls que la formin siguin uniformes.

Els exercicis i treballs es demanen en **suport paper** per tal de poder-los retornar amb comentaris i **escrits a mà**. **Els exercicis que no hagin estat realitzats a mà comptabilitzaran com a NO lliurats.**

CONEIXEMENTS MÍNIMS

En el règim d'avaluació opcional en grup els exàmens individuals se centraran en un temari reduït format per una taula de 13 apartats o *coneixements mínims*. El contingut i nivell de dificultat de les preguntes dels exàmens serà similar al dels exercicis i activitats proposats durant el curs. L'objectiu és obtenir almenys un cinc de qualificació en 10 del total de 13 apartats o, alternativament, una qualificació mitjana igual o superior a 5.5 punts en la mitjana dels 11 primers.

Els 2 darrers mínims són només presencials per la qual cosa es consideraran aprovats en funció de l'activitat que es faci presencialment a classe. Aquests dos darrers mínims no computen en el càlcul de la nota mitjana mínima necessària per a superar l'assignatura (5.5), però sí computaran per a la nota final en el cas que se superin els requisits de l'avaluació global.

Per facilitar la superació d'aquests mínims es faran "repesques", de manera que es disposi de **dues oportunitats** per a cadascun dels mínims, però amb temps limitat a la segona (aproximadament es podran recuperar la meitat).

La nota final d'un mínim serà la més alta que hagin obtingut en els dos intents en cas d'haver-se realitzat. En els exàmens de repesca els alumnes poden intentar incrementar la nota d'un mínim ja aprovat, però **només es corregiran intents de millora de mínims ja prèviament aprovats si, i només si, s'han superat tots els mínims que siguin objecte d'aquest examen entre les dues convocatòries.**

Generadors i potència:

1. Calcular la potència disponible d'un generador, conèixer'n el significat i realitzar càlculs de potència entregada a una càrrega desadaptada. Saber adaptar una càrrega a un generador amb elements concentrats reactius i línies de transmissió utilitzant la carta de Smith i saber explicar el procés.

Línies de transmissió:

2. Calcular les distribucions de tensió i corrent i els fluxes de potència en una secció de línia amb generador i càrrega donats (amb amplituds complexes i en el domini del temps) en funció de les seves dades.

3. Fer càlculs de potència en una línia de transmissió ideal. Realitzar càlculs d'atenuació en una línia amb pèrdues, tant en dB's com en Nepers,

Paràmetre S:

4. Per a una xarxa de dos exessos: calcular la matriu S d'una estructura senzilla formada per elements concentrats i seccions de línia.

5. Donada una matriu S, fer amb ella càlculs elementals (canvis de plànols de referència, pèrdues globals, pèrdues de retorn i d'inserció, potència lliurada pel generador i potència lliurada a la càrrega).

Ondes electromagnètiques: propietats bàsiques:

6. Per a un dipol oscil·lant, recordar i manegar els conceptes bàsics associats amb l'onda esfèrica i la seva aproximació plana: propietats dels camps radiats, fase, número d'onda, longitud d'onda, impedància, polarització.

Interacció d'ondes amb medis materials

7. Explicar el concepte de permitivitat complexa d'un medi amb pèrdues, obtenir-ne l'expressió per a un medi conductor i fer càlculs de potències i atenuació per a una onda esfèrica o plana en un medi material donat.

8. Per a la reflexió d'una onda en un pla conductor amb incidència normal: plantejar i explicar l'analogia amb línies de transmissió que permet el seu estudi. Per al cas d'incidència oblíqua calcular l'expressió analítica de l'onda reflectida pel conductor amb una sola polarització lineal (perpendicular al pla d'incidència) i analitzar i discutir la distribució total del camp elèctric i el fluxe de potència.

9. Plantejar la difracció d'una OPU per obertures a partir del principi de Huygens-Fresnel i aplicar-lo per al càlcul dels camps electromagnètics a l'experiment de Young.

10. Per al problema de reflexió i refracció d'una onda plana en una superfície dielèctrica, enunciar les condicions de contorn que han de complir els camps en la discontinuïtat de dielèctrics i en el cas d'incidència perpendicular, resoldre problemes utilitzant l'equivalència amb línies de transmissió.

11. Per al problema de reflexió i refracció d'una onda plana en una superfície dielèctrica en el cas d'incidència oblíqua: enunciar i utilitzar la llei de Snell, definir i calcular l'angle de reflexió total i resoldre quantitativament exemples elementals: prismes i fibres òptiques (obertura numèrica i dispersió intermodal).

PRESENCIALS (no examen)

Dispersió

12. Fer càlculs sobre la propagació d'impulsos en línies de transmissió ideals; explicar els conceptes de velocitat de fase, velocitat de grup i dispersió, així com la seva justificació i les seves condicions d'aplicació, i fer càlculs sobre la dispersió d'impulsos en medis dispersius.

Efectes biològics de la radiació electromagnètica

13. Recordar el concepte de "radiació ionitzant" i els seus marges de longitud d'onda, els conceptes de "restriccions bàsiques", "nivells de referència", "absorció específica d'energia" (SA) i "taxa específica d'absorció d'energia" (SAR) i fer càlculs elementals d'absorció de radiació a partir de l'equivalència de les ondes planes amb línies de transmissió.

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Sistemes Electrònics

Objectius:

Aquesta assignatura pretén proporcionar a l'estudiant criteris d'especificació, d'anàlisi i de disseny de les diferents parts que conformen un sistema electrònic, centrant-se la part teòrica en l'anàlisi i disseny de circuits que ens permeten realitzar el processat analògic del senyal, en les solucions existents per dissenyar l'alimentació d'aquests sistemes, i en els sistemes d'adquisició basats en microcontrolador.

La idea de sistema electrònic complert com a unió de diferents subsistemes es comprovarà de manera experimental a les pràctiques. En aquestes sessions es dissenyarà un sistema de mesura de distàncies mitjançant ultrasons, que permetrà reafirmar els conceptes donats a teoria i completar les habilitats en l'ús de la instrumentació d'un laboratori d'electrònica.

Per l'assignatura el Campus Digital suposa una eina fonamental a l'hora d'establir comunicació amb l'alumne, tan per a la distribució de material suport com de qualificacions que formen part de l'avaluació contínua.

Els estudiants després de cursar aquesta assignatura han de ser capaços de:

Identificar les diferents estructures dels sistemes electrònics i dels subsistemes que els conformen.

Calcular teòricament les característiques estàtiques i dinàmiques dels diferents subsistemes i les eines de laboratori necessàries per mesurar-les.

Analitzar i dissenyar circuits lineals d'amplificació, i valorar la influència de les limitacions freqüencials.

Analitzar i dissenyar circuits lineals de processat diferencial de senyal.

Programar de forma bàsica microcontroladors per la adquisició de senyal

Identificar l'arquitectura i les especificacions tècniques d'un microcontrolador i la seva influència en el disseny de sistemes electrònics.

Dissenyar fonts d'alimentació lineals de sistemes electrònics.

Addicionalment, la formació de l'estudiant, i per tant la seva avaluació, s'orienten no només cap a l'aprenentatge dels coneixements i habilitats definits pel temari, sinó també a l'adquisició i desenvolupament de competències transversals com ara:

Capacitat de treball en equip.

La capacitat d'aprendre nous conceptes de manera independent.

Capacitat de plantejar, desenvolupar i presentar de forma oral i per escrit de forma entenedora la resolució de problemes tècnics.

Coneixements previs:

Els coneixements previs necessaris pel correcte seguiment dels diferents temes que formen aquesta assignatura són els proporcionats a quadrimestres anteriors, en concret a les següents assignatures:

Components i Circuits (primer quadrimestre, 1A).

Laboratori d'Electrònica (segon quadrimestre, 1B).

Sistemes Lineals (segon quadrimestre, 1B).

Electrònica Digital (segon quadrimestre, 1B).

Aquests coneixements han de permetre a l'alumne:

Identificar els components i dispositius d'un circuit elèctric bàsic: fonts independents i fonts dependents de tensió i de corrent, elements resistius (resistors fixos i variables), elements emmagatzemadors d'energia (condensadors, bobines i transformadors), l'amplificador operacional i els díodes (rectificadors, LED i Zener).

Definir la llei d'Ohm i les lleis de Kirchhoff.

Analitzar circuits lineals de forma elemental, a partir dels mètodes sistemàtics (nusos, malles, superposició) derivats de les lleis de Kirchhoff.

Simplificar circuits pel mètode de transformació de fonts.

Analitzar circuits lineals amb elements emmagatzemadors d'energia.

Analitzar circuits lineals i no lineals amb amplificadors operacionals.

Comparar diferents estratègies per a resoldre un circuit determinat i elegir la idònia.

Verificar experimentalment les principals lleis i teoremes de la teoria de circuits lineals.

Comprovar experimentalment el comportament dels components i dispositius electrònics bàsics: resistències, potenciómetres, condensadors, amplificadors operacionals, díodes.

Conèixer i analitzar els circuits basats en temporitzadors.

Conèixer i analitzar circuits basats en transistors.

Conèixer i analitzar els circuits digitals bàsics.

Analitzar circuits en el domini de Laplace.

Calcular pols i zeros dels circuits. Resposta freqüencial dels circuits

Utilitzar correctament els instruments bàsics d'un laboratori d'electrònica: l'oscil·loscopi, el multímetre digital, la font d'alimentació i el generador de funcions.

Dissenyar circuits electrònics d'aplicació senzill

Temari:

Classes Teòriques:

El temari teòric i distribució temporal previst per l'assignatura és el següent:

1. Presentació de l'assignatura (1 hora pres.)

2. Introducció als sistemes electrònics.(1 hores pres. + 2 hores de treball)

2.1. Funcions bàsiques

2.2. Arquitectures

2.2.1. Sistemes de baix i alt nivell

2.2.2. Sistemes centralitzats, descentralitzats i distribuïts

2.3. Exemples de sistemes electrònics.

3. Programació de microcontroladors(8 hores pres. + 8 hores de treball)

3.1. Introducció als Microcontroladors (2 hores pres. + 2 hores de treball)

3.1.1. Alternatives per a la implementació d'un controlador digital.

3.1.2. Què és un microcontrolador?.

3.1.3. Arquitectures Harvard i von Neumann.

3.1.4. Mercat dels microcontroladors i criteris de selecció.

2.2. Arquitectura dels Microcontroladors PIC(4 hores pres. + 4 hores de treball)

2.2.1. Famílies de microcontroladors PIC.

2.2.2. Descripció general de l'arquitectura del PIC16F873.

2.2.3. La Unitat Central de Processament.

2.2.3.1. Arquitectures RISC i CISC. Segmentació "pipe-line".

2.2.3.2. Operació amb la ALU i el registre STATUS.

- 2.2.3.3. El Program Counter i la pila.
- 2.2.4. La memòria de programa.
 - 2.2.4.1. Tipus de memòries.
 - 2.2.4.2. Codificació d'instuccions.
 - 2.2.4.3. Segmentació en pàgines i subpàgines.
- 2.2.5. La memòria de dades.
 - 2.2.5.1. Segmentació en bancs.
 - 2.2.5.2. Els registres de funcions especials.
- 2.3. Programació en ensamblador. (2 hores pres. + 2 hores de treball)
 - 2.3.1. Tipus de direccionament de la memòria.
 - 2.3.2. Programació mitjançant interrupcions.
 - 2.3.3. Exemples de programació.

4. Alimentació de sistemes. (4 hores pres.+ 4 hores de treball)

- 4.1. Alternatives de disseny.
- 4.2. Disseny de fonts d'alimentació lineals.
 - 4.2.1. Diagrama de blocs.
 - 4.2.2. Formes d'ona .
 - 4.2.3. Càlcul del condensador.
 - 4.2.4. Selecció del pont rectificador.
 - 4.2.5. Selecció del transformador.
 - 4.2.6. Selecció del regulador de tensió.
 - 4.2.7. Selecció de radiadors.
- 3.3. Circuits condicionadors de bateries.

5. Adquisició i Condicionament de senyal (14 hores pres. + 14 hores de treball)

- 5.1. Sensat de senyal (2 hores pres. + 2 hores treball)
 - 5.1.1. Introducció al sensat. Interfícies i dominis de dades
 - 5.1.2. Classificacions de sensors
 - 5.1.3. Característiques estàtiques
 - 5.1.3.1. Corba de calibració i definicions
 - 5.1.3.2. Errors. Propagació d'errors
 - 5.1.3.3. Calibració de les característiques estàtiques
 - 5.1.4. Característiques dinàmiques
 - 5.1.4.1. Funció de transferència
 - 5.1.4.2. Avaluació de la resposta dinàmica
- 4.2. Amplificació de senyal (12 hores pres. + 12 hores treball)
 - 4.2.1. Fonaments. Tipus d'amplificadors i la necessitat de realimentació.
 - 4.2.2. L'amplificador operacional
 - 4.2.2.1. Introducció. L'AO ideal i la seva estructura bàsica
 - 4.2.2.2. Limitacions de les seves característiques estàtiques
 - 4.2.2.3. Limitacions de les seves característiques dinàmiques
 - 4.2.3. Amplificadors realimentats en corrent
 - 4.2.3.1. Característiques i estructura bàsica
 - 4.2.3.2. Limitacions de les seves característiques dinàmiques
 - 4.2.3.3. Aplicacions. Amplificadors de vídeo
 - 4.2.4. Amplificadors diferencials de senyals
 - 4.2.4.1. Necessitats
 - 4.2.4.2. Configuracions. L'amplificador d'instrumentació
 - 4.2.4.3. Drivers diferencials en sistemes de comunicació

Classes Pràctiques:

Les sessions de pràctiques estan destinades a dissenyar un sistema de mesura de distàncies mitjançant ultrasons, tot determinant el desfasament existent entre un senyal d'ultrasò emès i el corresponent senyal rebut. El disseny consta de dos blocs: un bloc analògic i un bloc digital. Mitjançant el bloc analògic es realitza la generació i emissió del senyal d'ultrasò, i el condicionament del senyal rebut. El bloc digital serà l'encarregat de mesurar el temps de retard entre els dos senyals, i mostrar el resultat de la mesura. La dependència existent entre la velocitat del so i la temperatura es calibrarà fent ús d'un sensor de temperatura.

Una part important de cara a la realització pràctica de les sessions de la part analògica és la validació del model teòric desenvolupat mitjançant unes eines de simulació elèctrica com poden ser SPICE o Proteus (ja s'ha treballat amb aquesta eina a Electrònica Digital).

A continuació és detalla la planificació, setmana a setmana de les sessions pràctiques de laboratori.

Setmana	Contingut	
Lectiva		
1	INTRO	Introducció-presentació del contingut de les sessions de laboratori
2	BLOC ANALÒGIC	Lab_A1
3		Mesura de temperatura
4		Lab_A2
5		Generació del senyal
6		Lab_A3
7	Lab_A4	Caracterització transductors d'ultrasons
8	Lab_A5	Amplificador de càrrega
9	EXAMEN	Comparador amb histèresis
10		*Lliurament memòria bloc analògic
11	BLOC DIGITAL	Lab_D1
12		Rutina per la transmissió del polsos d'ultrasons.
13		Lab_D2
14		Mesura del temps de retard mitjançant interrupcions.
(15)		Lab_D3
		Mesura de la temperatura i correcció en la mesura de la distància.
	Lab_D4	Visualització del resultat de la mesura.
	Lab_D5	Gravació de la memòria de microcontrolador i verificació del sistema.
	Lab_D6	
		* Lliurament memòria bloc digital.

Altres activitats:

Metodologia:

La matèria s'exposa mitjançant classes expositives que combinaran la pissarra amb transparències, distribuïdes als estudiants amb anterioritat, mitjançant el Campus Digital.

Es fomenta el treball en grup i l'autoaprenentatge mitjançant la realització de problemes en grup. Aquest serà una eina important per l'adquisició dels coneixements de l'assignatura fomentant-se la seva realització en grup, així com la discussió de les solucions i de les dificultats trobades en la seva realització.

També seran presentades noves eines multimedia suport a l'activitat teòrica i que tenen com a objectiu afavorir l'autoaprenentatge. Entre les activitats a realitzar, s'introduirà una aplicació que simula un laboratori electrònic (Laboratori Virtual), mitjançant la utilització en grup de portàtils a classe.

Les sessions pràctiques es realitzaran en grup de tres persones

Bibliografia bàsica:

Instrumentación electrónica, Miguel A Pérez, Juan C Álvarez, Fco Javier Ferrero, Gustavo J Grillo, Thomson, 2003.
Design with operational amplifiers and analog integrated circuits, 3a ed, S Franco, McGraw-Hill, 2002
Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, J M Fiori, Thomson, 2002
Microcontroladores PIC. La solución en un chip. E Martín Cuenca, J M Angulo Usategui, I Angulo Martínez, Paraninfo 2001

Bibliografia complementària:

Sistemas electrónicos de comunicación Frank R Dugan, Paraninfo, 1993
Adquisición y distribución de señales R Pallàs Areny, Marcambo. Boixareu Editores. 1993. (Edició virtual en bibliotecna.upc.es)
 Fulls d'especificacions i notes d'aplicacions de fabricants

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/03/2009

Criteris d'avaluació:

Tots els alumnes tindran informació continuada i puntual sobre la seva feina mitjançant el Campus Digital. La qualificació de l'assignatura es realitzarà en base als següents elements:

Part teòrica: 60 %

Part pràctica: 40 %

Teoria:

L'avaluació de la part teòrica està formada per la qualificació d'entregues d'exercicis durant el curs (avaluació contínua), i dos exàmens teòrics, un a mig quadrimestre i un altre a final. La nota d'exàmens està dividida en dues parts, la nota dels temes desenvolupats abans del mig quadrimestre i la nota dels temes desenvolupats al final. La nota de la primera part serà la major entre les notes de l'examen del mig quadrimestre i la part de l'examen final relacionada. La nota de la segona part vindrà determinada per les preguntes en l'examen final d'aquesta part de l'assignatura.

Exercicis: 10%

Nota d'exàmens: 50% (25% primera part i 25% segona part).

Laboratori:

El 40 % valoratiu de la part pràctica està format per la valoració de la realització al laboratori d'experiències, on es considera la feina prèvia a l'activitat, la realització i l'entrega de dues memòries tècniques que recullen els resultats obtinguts a la tasca desenvolupada. També s'inclou un examen teòric sobre les pràctiques.

Memòries: 5 %: Hi hauran dues memòries, una per la part analògica i un altre per la digital, a lliurar a la finalització de les parts. Els estudis previs es valoraran únicament el dia d'inici de la sessió corresponent. No serà possible començar cap sessió sense haver realitzat aquest estudi previ.

Treball de laboratori: 10 %. Es valorarà la continuïtat en el treball i la seva realització en les hores establertes. No es valorarà cap pràctica fora de la data acordada pel professor.

Control de laboratori: 25%

Introducció de Notes al Campus Digital

Com s'ha dit abans, Campus Digital és una eina fonamental a l'hora d'establir comunicació amb l'alumne, per a la distribució tan de material suport com qualificacions que formen part de l'evolució contínua. La planificació per a la presentació de qualificacions és la següent:

Setmana 10: 25% d'exàmens, 5 % d'exercicis, 2.5 % de memòries de laboratori, 5 % de treball laboratori i 12.5 % de control laboratori (Total : 50 %)

Setmana 14: 50 % anterior + 12.5 % de control de laboratori + 5 % de treball laboratori+5% d'exercicis (Total : 65 %)

Final: 72.5 % anterior + 25 % d'examen final + 2.5 % de memòries de laboratori.

Mecanismes de control de la qualitat

Son planificats tres mecanismes de recollida d'informació respecte a la qualitat a l'aula.

En primer lloc, es realitzarà el seguiment de les hores de dedicació de l'alumne a l'assignatura, tan dintre com fora de l'aula.

Es prevista la realització de dos qüestionaris d'incidències crítiques, amb els quals es valorarà el grau de satisfacció de l'alumne.

A final de quadrimestre els alumnes realitzaran l'enquesta SEEQ que permetrà realitzar una valoració global de l'assignatura.

[Criteris d'avaluació](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Fonaments de Comunicacions

Objectius:

En aquesta assignatura s'imparteixen els coneixements fonamentals de comunicacions i es donen a conèixer els blocs funcionals que el componen, així com la seva caracterització: emissor, canal i receptor. S'estudien les comunicacions analògiques i digitals, incloent les diferents modulacions, així com els criteris de qualitat (relació senyal-soroll i probabilitat d'error). S'ofereix una visió global dels sistemes de telecomunicació des del punt de vista de multiplexació d'usuaris (tècniques d'accés múltiple) i s'estudia la codificació de canal (sistemes de correcció i detecció d'errors, etc.)

Coneixements previs:

Temari:

1. Introducció (4 + 6)h

Aquest tema preten introduir l'alumne en els conceptes de l'assignatura mitjançant una visió general dels sistemes de telecomunicació i la relació amb altres assignatures. En el tema es defineixen els elements bàsics d'un sistema de comunicació que s'han de tenir en compte en qualsevol disseny. Seguidament s'explica el concepte de modulació i finalment es proporciona una perspectiva global d'un sistema de comunicació amb tots els seus elements (fonts d'informació, codificació de la font, codificació de canal, modulació, multiplexat, accés múltiple, transmissió, recepció, demodulació, igualació, sincronització, etc.).

1.1. Sistemes de Telecomunicacions

1.2. Elements d'un sistema de transmissió

- 1.2.1. Concepte de transmissor, canal i receptor.
- 1.2.2. Concepte de soroll, interferències i distorsió.
- 1.2.3. Concepte de qualitat en la comunicació: SNR i P_e .

1.3. Concepte de modulació de senyals.

1.4. Esquema funcional d'un sistema de comunicació analògic i/o digital.

2. Comunicacions analògiques (8 + 8)h

Aquest tema descriu les modulacions analògiques d'amplitud i freqüència incidint en aspectes bàsics com ara l'ampla de banda, potència, recuperació del senyal d'informació, relació senyal-soroll i qualitat de la transmissió. Es presenta una breu descripció de les principals característiques de sistemes de telecomunicació analògics.

2.1. Modulacions d'amplitud (AM, DBL, BLU)

- 2.1.1. Formes d'onda.
- 2.1.2. Ample de banda.
- 2.1.3. Relació senyal a soroll.

2.2. Modulacions de freqüència (FM)

- 2.2.1. Formes d'onda.
- 2.2.2. Ample de banda.
- 2.2.3. Relació senyal a soroll. Efecte lllindar.

2.3. Exemples de sistemes de telecomunicació analògics: Raadiodifusió, Televisió analògica, Radioenllaços, Satèl·lit, etc.

3. Comunicacions digitals. Transmissió de senyal (16+ 22)h

Mitjançant els continguts d'aquest tema es pretén que l'alumne adquireixi els conceptes fonamentals de la transmissió digital de senyals.

3.1. Transmissió digital de senyals analògics

3.1.1. Conceptes de mostreig, quantificació i codificació

3.1.2. Modulació per impulsos codificats (PCM)

3.1.3. Qualitat de transmissió del sistema

3.2. Modulacions digitals pas baix (codificació de línia)

3.2.1. Tipus de senyals.

3.2.2. Velocitat de transmissió. Ample de banda.

3.2.3. Diagrama d'ull. Constel·lació.

3.2.4. Detecció de senyals amb soroll gaussià.

3.2.5. Probabilitat d'error.

3.3. Modulacions digitals pas banda.

3.3.1. Tipus de senyals.

3.3.2. Velocitat de transmissió. Ample de banda.

3.3.3. Modulacions ASK, FSK, PSK, QAM.

3.3.4. Modulacions d'envoltant constant MSK, GMSK.

3.3.5. Detecció de senyals amb soroll gaussià.

3.3.6. Probabilitat d'error.

4. Control d'enllaç i accés al mitjà (12 + 8)h

En aquest tema es proporciona una visió de les tècniques utilitzades en els sistemes de comunicacions per a resoldre problemes com ara la transmissió fiable de la informació (tècniques FEC i ARQ), l'ús compartit d'un mateix mitjà de transmissió per a diferents connexions (Multiplexat) i la gestió de l'accés simultani de diversos terminals al mitjà de transmissió compartit (Gestió de l'Accés al Mitjà).

4.1 Codificació de canal en sistemes de transmissió digitals

4.1.1. Tècniques de detecció i correcció d'errors (FEC).

4.1.2. Codis bloc.

- Codificació i decodificació.

- Prestacions.

- Codis cíclics

4.1.3. Codis convolucional.

- Codificació i decodificació.

- Prestacions.

4.1.4. Tècniques de retransmissió ARQ.

4.2. Multiplexat de senyals.

4.2.1. Divisió en freqüència (FDM)

4.2.2. Divisió en temps (TDM)

4.2.3. Exemples de sistemes de transmissió multiplexats (jerarquies síncrones i plesiócrones, Canals ràdio, etc.).

4.3. Gestió de l'Accés múltiple.

4.3.1. Tecnologies d'accés (FDMA, TDMA, CDMA, SDMA)

4.3.2. Protocols d'accés múltiple (ALOHA, algoritmes de reserva, etc.)

4.3.3. Exemples de sistemes d'accés múltiple (xaarxes locals, accés cel·lular, etc.).

5. Etapa 'front-end' d'un sistema de transmissió (16+12)h

Mitjançant aquest sistema l'alumne ha d'adquirir les nocions de la primera etapa d'un equip de transmissió així com la seva influència en les etapes posteriors. Per això es descriuen les arquitectures típiques de l'etapa transmissora i receptora d'un equip i se n'analitza el comportament davant l'existència de soroll extern i intern i a l'aparició d'efectes de distorsió no lineal. S'introdueixen els conceptes de selectivitat i sensibilitat i es pretén que l'alumne adquireixi la capacitat d'analitzar i acotar els efectes del soroll i la distorsió en termes dels requeriments de qualitat del sistema de transmissió.

5.1. Tipus de receptors

5.1.1. Receptor superheterodí.

5.1.2. Receptor de conversió directa.

5.2. Caracterització del soroll en equips receptors.

5.2.1. Fonts de soroll externes i internes.

5.2.2. Factor de soroll, Temperatura equivalent de soroll, Ample de banda de soroll.

5.2.3. Caracterització del soroll d'una cadena de quadripols.

5.3. Caracterització de la distorsió no lineal en equips transmissors i receptors.

5.3.1. Efectes de les no-linealitats dels equips

5.3.2. Productes d'intermodulació i harmònics.

5.3.3. Nivell de compressió i punt d'intercepció.

5.3.4. Caracterització de la distorsió en una cadena de quadripols

5.4. Caracterització dels components de l'equip front-end.

5.4.1. Amplificadors de potència. Marge de Back-off.

5.4.2. Mescladors. Ganància de conversió i aïllament entre portes.

5.4.3. Oscil·ladors

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- Communication systems. An introduction to signals and noise in Electrical Communication. A. Bruce Carson. Ed. Mc Graw Hill

- Digital Communications. Fundamental and applications. Bernard Sklar. Ed. Prentice Hall International Editions

Bibliografia complementària:

- Clarke & Hess. "Communications Circuits: Analysis and Design". Krieger.

- SMITH, J. "Modern Communications Circuits". McGraw-Hill

- H.L. Kraus, C.W. Bostian, F.H. Raab. "Solid State Radio Engineering". John Wiley & Sons.

- A. Bateman, W. Yates. "Digital Signal Processing Design". Pittman Publishing

- R.C. Dixon. "Radio Receiver Design". Marcel Dekker, Inc.

- Digital Communications. Design for the real world. *Andy Bateman*. Ed Addison-Wesley.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 05/28/2008

Criteris d'avaluació:

- Treballs: 5%
- Controls: 45%
- Exàmens: 50%

[Criteris d'avaluació](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Processat Digital del Senyal

Objectius:

L'objectiu de l'assignatura és proporcionar un primer contacte de l'estudiant amb els mètodes i les tècniques elementals de processament digital del senyal. En ella es descriuen els fonaments del procés d'adquisició dels senyals i es proporcionen bases terminològiques per a la descripció formal de senyals i sistemes en temps discret, tant en el domini temporal com en el freqüencial. Adicionalment, l'assignatura introdueix la DFT com a eina fonamental per a la implementació de sistemes digitals, fent èmfasi en la seva interpretació i aplicacions bàsiques.

Els coneixements assolits per l'estudiant l'han d'habilitar per:

- Conèixer els fonaments del mostreig i la reconstrucció del senyal analògic i les seves limitacions bàsiques.
- Determinar la relació entre els senyals d'entrada i sortida en sistemes lineals discrets
- Conèixer les estructures bàsiques de programació de sistemes discrets
- Aplicar i interpretar la Transformada Discreta de Fourier

Coneixements previs:

- Caracterització dels sistemes analògics a partir de la seva resposta impulsional, funció de transferència i resposta en freqüència
- Transformada de Fourier i Sèrie de Fourier d'un senyal analògic
- Operació amb nombres complexos

Temari:

1. INTRODUCCIÓ (3h classe+ 1h estudi)

Senyals i sistemes i processament del senyal
Relacions entre el processament analògic i el digital

2. CONVERSIÓ A/D I D/A (9h classe + 12h estudi)

Introducció als conversors A/D i D/A. Conceptes de mostreig i quantificació
Mostreig de senyals analògics: Teorema de Nyquist, espectre del senyal mostrejat
Concepte d'aliasing i necessitat del filtre antialiasing
Reconstrucció del senyal analògic: Interpolador ideal, reconstructor ZOH i distorsió d'apertura

3. SENYALS I SISTEMES DISCRETS

3.1 CONCEPTES BÀSICS (3h classe+2h estudi)

Modelització de senyals i sistemes discrets. Senyals discrets elementals. Tipus de senyals i de sistemes discrets
Operacions elementals sobre els senyals discrets. Blocs funcionals

3.2 CARACTERITZACIÓ EN EL DOMINI TEMPORAL (2h classe+2h estudi)

Equacions en diferències
Caracterització dels sistemes LTI en termes de la resposta impulsional. Equació de convolució
Sistemes FIR i IIR. Estructures de sistemes discrets.

3.3 INTRODUCCIÓ A LA TRANSFORMADA Z (3h classe+3h estudi)

Definició. Exemples

3.4 INTRODUCCIÓ A LA TRANSFORMADA DE FOURIER DE SENYALS DISCRETS (TFSD) (3h classe+ 3h estudi)

Definició. Exemples de càlcul per senyals elementals

Aplicació al mostreig: relació de la TFSD del senyal discret amb l'espectre del senyal analògic mostrejat

Caracterització dels sistemes LTI en termes de la resposta en freqüència. Equació de filtrat

4. TRANSFORMADA DISCRETA DE FOURIER (DFT) (7h classe+8h estudi)

Definició. Interpretació: relació amb les sèries de Fourier i la TFSD

Aplicació de la DFT a la implementació de la convolució (filtrat amb la FFT)

Aplicació de la DFT a l'estudi dels senyals amb freqüència: enfinestrat de seqüències (tipus de finestres, zero padding)

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- OPPENHEIM, A.V., SCHAFER, R.W.: Tratamiento de señales en tiempo discreto, 2a. Ed. Prentice-Hall, 2000
- OPPENHEIM, A.V., WILLSKY, A.S., Señales y sistemas, 2a. Ed. Prentice-Hall, 1007

Bibliografia complementària:

- PROAKIS, J.G., MANOLAKIS, D.G. Tratamiento Digital de Señales 3a Ed., Prentice-Hall, 1997
- JACKSON, L.B., Digital filters and signal processing: with MATLAB exercises, 3rd. Ed., Kluwer Academic, 1996
- BAKER, H., Analog and Digital signal Processing, John Wiley & Sons, 1990
- CARLSON, A.B., Communication Systems, 3rd. Ed. McGraw-Hill, 1988

Apunts:

- BERTRAN, E., Senyals i sistemes de temps discret, EUPBL, 1999
- LAMARCA, M., Transparències de classe, EUPBL, 2000

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 08/27/2001

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

Sistemes de Radiofreqüència i Òptics

Objectius:

Aquesta assignatura del quadrimestre 2A se centra en l'estudi dels diferents medis per a transmetre la informació per suport físic (cables metàl·lics i fibres òptiques). S'introdueixen, quantificant-los quan la seva complexitat ho permet, els principis de funcionament, les propietats i aplicacions dels components i subsistemes actius i passius de radiofreqüència, microones i òptica.

Els límits d'aquests **continguts** tenen en compte que també al quadrimestre 2A està l'assignatura de Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació (TESC), i que en el quadrimestre 2B les de Laboratori de Comunicacions (tècniques de disseny, anàlisi i mesura de circuits i sistemes de radiofreqüència, amb èmfasi en circuits actius, i xarxes de distribució de senyals per cable) i Tecnologies de Radiocomunicacions (antenes, propagació i radioenllaços). Per això, els continguts de SRO, en paral·lel amb els de TESC, donen preferència als sistemes de radiofreqüència i als sistemes de comunicacions òptiques.

La **formació** que han d'adquirir els estudiants els ha de permetre recordar i comprendre els fenòmens bàsics implicats i la seva descripció matemàtica, de manera que puguin fer prediccions quantitatives sobre situacions d'interès tècnic. També han de ser capaços d'analitzar els components i circuits de radiofreqüència i òptics que figuren en el programa, tant de manera teòrica, com amb l'ajuda de programes de simulació o de manera experimental, posant èmfasi en el seu paper com a elements d'un sistema (funció, especificacions, criteris de qualitat, característiques comercials).

Finalment, la **formació** de l'estudiant, i per tant la seva avaluació, s'orienten no només a l'aprenentatge dels coneixements i habilitats indispensables definits pel temari, sinó també a l'adquisició i desenvolupament de:

- Competències de treball en equip
- La capacitat d'aprendre nous conceptes de manera independent
- La capacitat d'identificar, formular i resoldre problemes relatius a sistemes de radiofreqüència i òptics
- La capacitat de plantejar, desenvolupar i presentar per escrit un projecte tècnic d'un sistema de comunicacions òptiques
- La capacitat de treballar de manera autònoma i en equip en un laboratori

Càrrega de treball

D'acord amb la normativa legal, que estableix que la càrrega de treball total d'un curs complet (75 crèdits actuals) és de 1500 hores, l'assignatura té la càrrega de treball següent:

Hores de classe: (T+P+L) 30+0+30 --> 60 hores lectives + 60 hores de treball personal --> 120 hores de treball a l'assignatura.

Per tant, cada setmana **lectiva** (del total nominal de 15) suposa 8 hores de treball de l'estudiant, de les quals 4 són lectives i les altres 4 d'estudi i treball personal. (En la pràctica, com que les setmanes **reals** són 19/20, la càrrega mitjana real total és d'unes 6 hores per setmana).

Les hores lectives s'organitzen en una sessió de dues hores, en les quals s'alternaran **explicacions del professor** amb **activitats dels estudiants**, de manera individual o en grup i una sessió de tres hores (durant 10 setmanes) de laboratori.

De les hores de treball fora de l'horari lectiu s'espera que almenys 3 siguin de treball en grup, i la resta d'hores de treball individual. Les sessions de treball en grup fora de l'horari lectiu les organitzarà cada grup segons la seva conveniència, però seguint criteris que es detallaran a classe: horari regular, duració mínima, existència d'objectius de la sessió, etc.

Coneixements previs:

Temari:

SISTEMES DE COMUNICACIONS ÒPTIQUES

(I) Fibra òptica

Funcionament de la fibra òptica en règim multimode i concepte d'obertura numèrica.
Dispersió intermodal i cromàtica
Fibres multimode (salt d'índex i gradient d'índex) i monomode

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Explicar el funcionament de la fibra òptica en règim multimode en termes d'òptica geomètrica (raigs) i els conceptes d'obertura numèrica i dispersió intermodal, saber-ne calcular les expressions i resoldre exemples pràctics senzills.
- Explicar el concepte i obtenir una estimació de la dispersió cromàtica d'un material a partir de la gràfica (en funció de la freqüència o de la longitud d'onda) de la velocitat de fase o de la velocitat de grup.
- Explicar la distinció entre fibra monomode i multimode en les seves funcions en un sistema.

(II) Dispositius òptics

Fotons
Amplificació òptica: fibra dopada amb Erbi
Detecció de llum: eficiència quàntica i responsivitat. Sensibilitat

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Explicar les propietats bàsiques dels fotons i els processos d'absorció i emissió per un àtom.
- Explicar els processos d'interacció dels fotons amb un gas i amb una fibra dopada amb Erbi, i saber resoldre exemples numèrics senzills: potències (absorbides i emeses) i guany.
- Deducir l'expressió de la responsivitat d'un fotodiode en funció de la seva eficiència quàntica.
- Per a un senyal òptic continu o digital que incideix sobre un fotodiode, saber resoldre exemples numèrics senzills a partir de l'estadística de Poisson.
- Explicar el concepte de receptor ideal i saber calcular, justificant tots els passos, la seva sensibilitat (límit quàntic) a partir de la probabilitat d'error i de la velocitat de transmissió.

(III) Sistemes de comunicacions amb fibres òptiques (aquest tema es desenvoluparà majoritàriament al laboratori)

Sistemes de comunicacions MI-DD (modulació d'intensitat-detecció directa).
Sistemes de comunicacions amb multiplexació en longitud d'onda

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Explicar els principis bàsics d'un sistema MI-DD i dibuixar un esquema senzill d'un sistema de comunicacions òptiques MI-DD.
- Analitzar un sistema de comunicacions òptiques MI-DD atenent només a criteris de potència, format per transmissors, receptors i fibra òptica, a partir de les característiques dels elements que el componen.
- Caracteritzar experimentalment els elements d'un sistema de comunicacions MI-DD, així com el sistema en el seu conjunt.
- Enunciar els avantatges de la multiplexació en longitud d'onda i dibuixar un esquema senzill d'un sistema de comunicacions òptiques basat en aquest principi.
- Per a un EDFA (amplificador de fibra dopada amb Erbi) obtenir el guany i la potència residual de bombeig a partir de les característiques dels elements que el componen.
- Per als multiplexors/demultiplexors òptics, conèixer la seva funció en els sistemes de comunicacions òptiques i resoldre problemes elementals (càlcul de pèrdues d'inserció i aïllament entre accessos) a partir de les característiques dels elements que el componen (acobladors i filtres).
- Analitzar un sistema de comunicacions òptiques amb multiplexació en longitud d'onda, atenent només a criteris de potència, format per transmissors, receptors, fibra òptica, multiplexors, demultiplexors, atenuadors i amplificadors, a partir de les característiques dels elements que el componen.

(IV) Principis de funcionament dels dispositius semiconductors òptics (part d'aquest tema es desenvoluparà al laboratori)

La conducció en metalls i el model "gas electrònic de Fermi"
Sòlids cristal·lins i bandes d'energia. Semiconductors
Conducció, fotoconducció i fototensió en un semiconductor
Semiconductors extrínsecs; recombinació i difusió
La unió p-n, fotodiodes i diodes emissors de llum

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Explicar què és un material semiconductor i les seves característiques bàsiques (portadors de càrrega, generació i recombinació, difusió).
- Explicar l'absorció i emissió de radiació lluminosa per un semiconductor, i relacionar quantitativament la longitud d'onda amb l'ample de banda prohibida
- Explicar el funcionament d'un fotodiode, relacionar les seves propietats amb les del material i caracteritzar-lo experimentalment.
- Explicar el funcionament d'un diode emissor de llum, relacionar les seves propietats amb les del material i caracteritzar-lo experimentalment.

SISTEMES DE RADIOFREQUÈNCIA

(v) Circuits de microones (aquest tema es desenvoluparà parcialment al laboratori)

Components passius: Filtres de UHF implementats mitjançant línies acoblades impreses, atenuadors, circuladors, aïlladors i divisors de potència.

Components actius: Amplificadors i mescladors

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Obtenir les característiques elèctriques d'una línia impresa o de línies acoblades impreses mitjançant la utilització del programa Txline.
- Per als filtres de UHF implementats mitjançant línies acoblades impreses, simular mitjançant Vipec el seu comportament a partir dels seus paràmetres geomètrics i de les característiques del substrat utilitzat i mesurar-ne en el laboratori els paràmetres S en un marge de freqüències utilitzant analitzador d'espectres i generador de tracking.
- Per als components passius (atenuadors, circuladors, aïlladors i divisors de potència): explicar la seva funció en els circuits, escriure'n les matrius S tant en el cas ideal com a partir d'especificacions de catàleg i resoldre problemes elementals de circuits (calcular pèrdues de retorn, pèrdues d'inserció i aïllament entre accessos en situacions concretes).
- Per als amplificadors: dissenyar xarxes d'adaptació a l'entrada i a la sortida utilitzant línies impreses per optimitzar-ne el guany, simular amb Vipec el seu comportament i mesurar en el laboratori les característiques de l'amplificador conjuntament amb les xarxes d'adaptació.
- Per als mescladors, explicar la seva funció en un sistema de comunicacions i definir i mesurar al laboratori els seus paràmetres més rellevants (pèrdues de conversió, relació d'onda estacionària a l'entrada i a la sortida i aïllament entre ports).

(VI) Sistemes de radiofreqüència (aquest tema es desenvoluparà íntegrament al laboratori)

Sistema de transmissió sense fils en radiofreqüència

L'analitzador d'espectres

L'analitzador de xarxes

En acabar aquest tema l'estudiant ha de ser capaç de:

- Identificar els components bàsics en un sistema de transmissió de radiofreqüència, la seva funció i les relacions entre ells.
- Muntar un enllaç sense fils en la banda freqüencial de 1400 MHz i determinar les prestacions de l'enllaç, comprovant que s'ajusta a les especificacions predefinides.
- Explicar el principi de funcionament d'un analitzador d'espectres i realitzar-hi mesures.
- Dibuixar un esquema d'un acoblador direccional tal com es realitzaria en la pràctica amb tecnologia microstrip o stripline, numerar els ports de l'acoblador i escriure'n la matriu S a la freqüència de disseny suposant que és ideal (sense pèrdues ni imperfeccions).
- enumerar i explicar els paràmetres característics d'un acoblador direccional: pèrdues de retorn, pèrdues d'inserció, acoblament, aïllament i directivitat.
- Dibuixar un muntatge amb un acoblador direccional (i els elements auxiliars necessaris, entre els quals dos voltímetres ideals) que serveixi per a mesurar el coeficient de reflexió ρ associat amb una impedància Z_I i realitzar càlculs senzills (lectures dels voltímetres, coeficient de reflexió), tant si l'acoblador és ideal com si no ho és.
- Dibuixar un muntatge amb diversos acobladors direccionals (i els elements auxiliars necessaris, entre els quals dos voltímetres ideals) que serveixi per a mesurar els paràmetres S d'un dispositiu i fer càlculs senzills (lectures dels voltímetres, paràmetres S) en el cas d'acobladors ideals.

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

Els temes I i II es poden seguir parcialment amb el llibre:

Javier Bará "Ondas Electromagnéticas en Comunicaciones", Edicions UPC, 2001; disponible també en fitxers pdf a imprimir per l'usuari a l'adreça electrònica: <http://www.edicionsupc.es/virtuals/fautcat.htm>

Per a la resta dels temes I i II i per als temes III i IV és important prendre apunts de les classes, que es poden complementar amb la lectura del llibre (tot i que hem d'advertir que el nivell d'aquest llibre és, en general, més alt que el del curs):

Jeff Hecht "Understanding Fiber Optics", third edition, Prentice Hall, 1999

Per als temes V i VI és important prendre apunts de les classes, que es poden complementar amb la lectura del llibre (tot i que hem d'advertir que el nivell d'aquest llibre és, en general, més alt que el del curs):

Javier Bará "Circuits de microones amb línies de transmissió", Edicions UPC, 1993; disponible també en fitxers pdf a imprimir per l'usuari a l'adreça electrònica: <http://www.edicionsupc.es/virtuals/fautcat.htm>

A més, al Campus Digital es disposa de material d'estudi sobre temes concrets.

Per als temes I i II (línies de transmissió i circuits de microones) és important prendre apunts de les classes, que es poden complementar amb la lectura del llibre (tot i que hem d'advertir que el nivell d'aquest llibre és, en general, més alt que el del curs):

Javier Bará "Circuits de microones amb línies de transmissió", Edicions UPC, 1993; disponible també en fitxers pdf a imprimir per l'usuari a l'adreça electrònica: <http://www.edicionsupc.es/virtuals/fautcat.htm>

Bibliografia complementària:

David M. Pozar "Microwave Engineering", John Wiley & Sons, Inc., 1998

Iskander, M.F. "Electromagnetic Fields and Waves", Prentice Hall, 1992 (ISBN 0-13-249442-6). (parts I i II)

Hecht, E. i Zajac, A. "Óptica", Addison-Wesley Iberoamericana, 1986 (ISBN 0-201-028395),(Part I; especialment el tema 4).

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 09/06/2007

Criteris d'avaluació:

- Exàmens: 40%
- Exercicis i controls: 30%
- Carpeta: 20%
- Actitud i participació: 10%

[Criteris d'avaluació](#)

► **Descripció i informació de referència**

Xarxes de Comunicacions / Fonaments de Telemàtica

Objectius:

[Nota: Aquesta assignatura s'imparteix a la titulació d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicació, especialitat en Sistemes de Telecomunicació amb el nom de Xarxes de Comunicacions en el quadrimestre 2B i a la titulació d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicació, especialitat en Telemàtica amb el nom de Fonaments de Telemàtica en el quadrimestre 2A].

L'objectiu de l'assignatura és plantejar els conceptes bàsics de la Telemàtica a partir d'un raonament de les problemàtiques que apareixen en aquest àmbit i la seva solució, a partir de la presentació dels conceptes bàsics.

L'assignatura pretén donar una visió global (de sistema) de la xarxa, per a què l'estudiant pugui fer-se una idea genèrica de les xarxes existents actualment, a través d'exemples concrets.

En finalitzar l'assignatura, des del punt de vista genèric, els alumnes hauran de ser capaços d'identificar els diferents tipus de xarxa que poden trobar-se en la seva vida professional, coneixent les seves prestacions i limitacions, per tal de poder donar resposta sobre elles.

Coneixements previs:

Els coneixements previs necessaris es basen en els coneixements de les assignatures bàsiques dels quadrimestres de 1A i 1B, especialment l'apartat de Telemàtica que s'estudia en l'assignatura de Introducció a la Enginyeria.

Temari:

El programa de l'assignatura consta de 4,5 crèdits de teoria, 1,5 crèdits d'aplicació i 3 crèdits de laboratori. Això correspon a 42 hores de teoria, 14 hores d'aplicació i 28 hores de laboratori, és a dir, 14 setmanes lectives i 2 d'exàmens. En cadascuna d'aquestes 14 setmanes de classe es donen 3 hores de teoria, i 2 hores de pràctiques. Quinzenalment es donen 2 hores d'aplicació, en aules de treball en grup.

El programa es divideix en 8 temes, amb teoria, aplicació i pràctiques relacionades. El nombre d'hores entre parèntesi correspon al nombre d'hores de treball a classe i el nombre d'hores de treball a casa.

T1. Introducció a les xarxes (S1) (3+6)

- Definicions de xarxa, serveis i aplicacions
- Topologies de xarxa
- Xarxes LAN i WAN
- Transmissió síncrona, asíncrona, full-duplex, semi-duplex
- Unicast, multicast, broadcast

A1. Exercicis del tema d'Introducció de xarxes (S2) (2+2)

T2. Exemples de xarxes reals (S2-S3) (6+4)

2.1 Xarxa telefònica commutada (S2)

- Terminals (Xarxa d'accés)
- Transmissió
- Commutació
- Senyalització
- Xarxa telefonia mòbil

1.1 Internet (S3)

- Tecnologia
- Direccionament
- Encaminament
- Control per part del terminal

P0. Presentació de laboratori i comanes (S1) (2+2)

- Presentació de pràctiques i eines de laboratori

P1. Pràctica del simulador de teletrànsit (I) (S2) (2+2)

- Simulació de cues

P2. Pràctica del simulador de teletrànsit (II) (S3) (2+2)

- Simulació de cues

A2. Exercicis del tema de xarxa telefònica commutada i Internet (S4) (2+2)

- Utilització de taules d'Erlang

T3. Format de la informació (S4-S6) (9+10)

3.1 Entramat (S4)

- Orientat a bit (HDLC)
- Orientat a byte (PPP)
- Basat en rellotge (SONET)
- Trama Ethernet (accés al medi)

3.2 Detecció i recuperació d'errors i control de flux (S5-S6)

- Causa d'errors de paquet
- Detecció d'errors de paquet
- Control d'errors: ARQ, GoBackN, Selective Repeat
- Control de flux: finestra lliscant.

P3. Pràctica d'anàlitzador de protocols i PPPoE (S4) (2+2)

P4. Pràctica d'HDLC (S5) (2+2)

P5. Pràctica d'emulació de protocols de recuperació d'errors i control de flux (S6) (2+2)

A3. Exercicis de protocols de recuperació d'errors i control de flux (I) (S6) (2+2)

A4. Exercicis de protocols de recuperació d'errors i control de flux (II) (S8) (2+2)

Setmana d'Exàmens (S7)

T4. Commutació (S8-S10) (9+10)

4.1 Commutació de circuits (S8-S9)

- Multiplexació
- Commutació temporal
- Commutació espacial
- Dimensionat de commutació de circuits (sistemes de pèrdues)
- Senyalització de control

4.2 Commutació de paquets (S10)

- Principis de comutació de paquets (comparativa amb commutació de circuits)
- Commutadors i routers
- Dimensionat en commutació de paquets (sistemes de cues)

P6. Pràctica de commutació espacial i temporal (I) (S8)

P7. Pràctica de commutació espacial i temporal (II) (S9)

P8. Pràctica d'Ethernet (S10)

T5. Direccionament (adreçament) (S11) (3+2)

- Direccionament (adreçament) en xarxes de commutació de circuits i paquets

A5. Exercicis de direccionament (S10) (2+2)

P9. Pràctica d'adreçament (S11) (2+2)

T6. Encaminament (S12) (3+3)

- Encaminament a la xarxa telefònica
- Encaminament per vector distància
- Encaminament per estat d'enllaç
- Encaminament jeràrquic
- Encaminament en una LAN
- Encaminament per terminal mòbils

P10. Pràctica d'encaminament (S12) (2+2)

A6. Exercicis de direccionament i encaminament (S12) (2+2)

T7. Control de congestió (S13) (3+2)

- Mecanismes oberts i tancats
- Cubeta amb degoteig
- Cubeta amb fitxes

P11. Pràctica de control de congestió (S13) (2+2)

A7. Exercicis de control de congestió (S14) (2+2)

T8. IP (S14) (3+2)

- Capçaleres Ipv4, Ipv6
- Multicast
- ICMP, ARP, RARP

P12. Pràctica de sistemes peer-to-peer (I) (S14) (2+2)

T9. Arquitectures de xarxa (S15) (3+3)

- Definició de protocols i arquitectura de protocols
- Necessitat de model de referència
- Model de referència OSI-ISO (de jure)
- Model d'Internet TCP/IP (de facto)

P13. Pràctica de sistemes peer-to-peer (II) (S15) (2+2)

Altres activitats:

Metodologia:

L'exposició de les classes de teoria es realitzarà bàsicament a través de transparències en les quals s'exposaran els conceptes teòrics que seran aprofundits en les classes d'aplicació i pràctiques.

Les classes d'aplicació seran basades en problemes resolts en grup. També seran en grup les classes de laboratori. El Campus Digital serà utilitzat de forma extensiva i intensiva.

Bibliografia bàsica:

- Keshav, S. An engineering approach to computer networking. Addison-Wesley. 1997.
- W. Stallings. Comunicaciones y redes de computadoras. Sexta Edición. Prentice Hall. 2000

Bibliografia complementària:

- Peterson, L. y Davie, D. Computer Networks. A system approach. . Segunda edició. Morgan Kauffmann.2000
- S. A. Tanenbaum. Redes de Computadores. Tercera edició. Prentice-Hall. 1997
- Bellamy, John. Digital telephony. 3rd ed, New York [etc.] John Wiley and Sons cop. 2000

Altres materials docents:

- Transparències de l'assignatura.
- Documentació del Campus Digital

Document vigent a partir de la data 09/06/2007

Criteris d'avaluació:

- Exàmens: 45%
- Exercicis i controls: 45%
- Actitud i participació:10%

[Criteris d'avaluació](#)

► Descripció i informació de referència

Sistemes de Transmissió Digital

Objectius:

En aquesta assignatura es pretén que els alumnes tinguin coneixements dels mètodes utilitzats per a transmetre la informació digital. Es presenta l'estructura general d'un sistema de comunicació digital, ressaltant la diferència entre equips terminals i de comunicacions, així com els mètodes d'interconnexió entre ells. Posteriorment, s'apliquen els conceptes generals als sistemes de transmissió digital per via telefònica, via radio comunicacions mòbils i per satèl·lit

Els objectius de l'assignatura són:

- Conèixer i entendre el funcionament de tots els elements bàsics d'un sistema de transmissió digital
- Dissenyar i analitzar un sistema de transmissió senzill
- Determinar si un sistema de transmissió és de banda estreta o de banda ampla.
- Entendre tots els conceptes bàsics de la generació, anàlisi i transmissió i recepció d'un senyal digital, tant en el domini del temps com de la freqüència
- Obtenir informació rellevant de qualsevol mesura obtinguda d'un senyal digital (espectre, constel·lació, vector, diagrama d'ull, mòdul i fase, etc.)
- Caracteritzar i analitzar els efectes dels principals problemes presents en els sistemes de transmissió digital
- Conèixer els conceptes i l'aplicació de les tècniques avançades de transmissió digital, tant d'espectre eixamplat com multiportadora
- Conèixer l'estructura de qualsevol sistema de transmissió digital
- Conèixer les tècniques de transmissió utilitzades en els bucles d'abonat digitals
- Dissenyar un radioenllaç digital
- Conèixer els conceptes bàsics dels sistemes de comunicacions mòbils, els seus mecanismes de disseny, les seves funcions i estructura bàsica

Coneixements previs:

És recomanable haver cursat anteriorment FC i PDS, així com cursar simultàniament TDC.

Temari:

Part I. TEORIA DE TRANSMISSIÓ DIGITAL

1. Introducció als sistemes digitals

En aquest tema es preén que l'alumne percebi la importància dels sistemes de telecomunicació digitals en l'actualitat, així com la tendència en el futur. A més, es realitza un breu recordatori de les eines necessàries per a una millor comprensió de l'assignatura.

1.1 Definició de transmissió digital

1.2 Avantatges i inconvenients de les transmissions digitals

1.3 Generació de Senyals Digitals baix pas: Espectre i Ample de Banda

1.4 Recepció i decisió. Filtre adaptat. Probabilitat d'error

1.5 Modulacions digitals pas banda

2. Transmissió de senyal digital en canals amb distorsió

En aquest tema es pretén que l'alumne adquireixi coneixements ampliat de les possibles distorsions en sistemes de transmissió digital i les tècniques emprades per a la seva correcció.

2.1 Tipologia de canals de transmissió. Paràmetres de caracterització

2.2 ISI. Igualació de canal

2.3 Efectes dels amplificadors de potència i tècniques de compensació

3. Disseny de sistemes digitals

En aquest tema es pretén que l'alumne adquireixi coneixements pràctics sobre el disseny dels sistemes de transmissió digital.

3.1 Filtrat digital: Interferència en canals adjacents

3.2 Sincronització

3.3 Modulacions avançades

3.3.1 Envoltant constant

3.3.2 Diferencials

3.4 Exemple d'un disseny pràctic

4. Tècniques de transmissió digital avançades

En aquest tema es pretén que l'alumne adquireixi coneixements de les tècniques de transmissió mitjançant esèctre eixamplat i tècniques de transmissió multiportadora.

4.1 Tècniques d'Espectre Eixamplat: CDMA

4.2 OFDM

Part II. SISTEMES DE TRANSMISSIÓ DIGITAL

5. Arquitectura general dels sistemes digitals

Mitjançant aquest tema es pretén que l'alumne tingui una visió de l'estructura d'un sistema de comunicació digital. Concretament, es desitja resaltar la diferència entre els equips de comunicació i els terminals, així com els mètodes d'interconnexió entre ells.

5.1 Estructura d'un sistema de transmissió digital

5.1.1 DTE (Data terminal Equipment)

5.1.2 DCE (Data Communication Equipment)

6. Sistemes de transmissió per línia telefònica

En aquest tema es presenta la problemàtica de transmissió digital a través de la línia telefònica. A més, s'expliquen els estàndards de transmissió mitjançant mòdem: velocitats de transmissió, protocols de compressió, handshaking. I finalment, es descriuen els comandaments de control del mòdem, així com els tipus de programes que es poden utilitzar.

6.1 Conceptes bàsics

6.2 Canal telefònic

6.3 Estàndards de transmissió. Normes V.x

6.4 Bucle d'abonat digital.xDSL

7. Sistemes de transmissió digital via ràdio

En aquest tema s'expliquen els problemes i solucions que s'han d'adoptar en un sistema digital quan utilitza la transmissió radioelèctrica.

7.1 Conceptes bàsics

7.2 Radioenllaços digitals

7.3 Wireless Local Loop

8. Introducció als sistemes de comunicacions mòbils digitals

En aquest tema s'expliquen les particularitats dels sistemes digitals en entorns de comunicacions mòbils.

8.1 Introducció a les comunicacions mòbils digitals cel·lulars

8.2 Funcions d'un sistema mòbil

8.3 Estructura d'un sistema mòbil

8.4 Descripció de sistemes: GSM, DECT, TETRA, UMTS, WLAN, Bluetooth

9. Sistemes digitals via satèl·lit

Mitjançant aquest tema es pretén que l'alumne adquireixi els coneixements dels nous sistemes de transmissió digital via satèl·lit, així com de les tècniques utilitzades per a solventar els problemes generats per la mateixa idiosincràsia d'aquests sistemes.

Altres activitats:

Metodologia:

La docència es realitzarà mitjançant classes expositives reforçades amb exercicis per fer a classe i altres plantejats per resoldre en grup, així com un treball que també s'haurà de fer en grup.

Els objectius de les classes expositives seran:

- Indicar quins són els conceptes més importants aplicats en cadascu dels subsistemes dels sistemes de transmissió digital, en base a principis de realització i funcionament eficients.
- Presentar models generals que en permetin l'aplicació en diferents entorns d'aplicació i per a diferents situacions, així com les aproximacions realitzades, en l'anàlisi de les presentacions de sistemes reals.
- Recórrer a exemples concrets de realització pràctica que impliqui una millor comprensió del principi de funcionament i permeti extreure i utilitzar alguns paràmetres d'interès.
- Només es planteja la realització de demostracions exhaustives que aquestes són de poca extensió i il·lustratives per a l'alumne, en un intent de reduir al màxim la component matemàtica i potenciar l'anàlisi conceptual.
- Els nous conceptes s'introduiran de manera intuïtiva des d'un punt de vista de la seva evolució històrica, atès que això redueix en una major motivació per part del alumne i en facilita la comprensió.
- També es pretén buscar la relació dels diferents conceptes, desenvolupaments i resultats que apareixen en un tema determinat amb els dels temes anteriors dins de la mateixa assignatura i també amb conceptes exposats en altres assignatures en un intent que l'alumne pugui fer ús de coneixements ja assimilats en cursos anteriors, fet que ha de facilitar la labor d'aprenentatge.

Els objectius de les classes d'aplicació seran:

- Plantejar i resoldre problemes acadèmics basats en situacions reals que permetin comprovar la utilitat pràctica de la teoria apresada.
- Utilitzar una eina de simulació software de sistemes de transmissió digital per avaluar i comprendre en profunditat el funcionament d'un sistema de transmissió digital i els efectes que produeixen els diferents fenòmens reals que es presenten en l'operació d'aquests sistemes.

El software que s'utilitza per a la realització de les pràctiques és:

- **WINQSIM**. Software desenvolupat per Rohde&Schwarz amb funcionalitats de simulació d'un gran nombre de sistemes i configuracions. Inclou connectivitat amb els equips del mateix fabricant que treballen amb senyals de freqüències de RF, en particular, l'I/Q Modulation Generator AMIC i l'Arbitrary Waveform Generator SMIQB60. Aquest software ha estat desenvolupat amb la plataforma LabWindows CVI.

Les sessions pràctiques de l'assignatura s'han plantejat segons els següents criteris:

- Les sessions pràctiques abordaran problemes molt específics, de manera que permetin als alumnes provar diferents alternatives i verificar, sota condicions diferents, l'element del sistema a estudiar.
- Cada pràctica exigirà el lliurament d'un informe o memòria on es detallin i raonin els resultats obtinguts i la seva anàlisi crítica, d'acord amb la teoria coneguda.

Bibliografia bàsica:

- **Communication systems. An introduction to signals and noise in Electrical Communication.** A. Bruce Carson. Ed. Mc Graw Hill
- **Digital Communications. Fundamental and applications.** Bernard Sklar. Ed. Prentice Hall International Editions
- **Digital Communications. Design for the real world.** Andy Bateman. Ed Addison-Wesley.
- **Comunicaciones Digitales**, Antonio Artés, Fernand Pérez, Ed. Pearson Prentice- Hall, 2007, ISBN: 978-84-8322-384-2

Bibliografia complementària:

- **Advanced Electronic Communications systems.** Wayne Tomasi. Ed. Prentice Hall.
- **Digital Data Communications.** Jack Quinn. Ed. Prentice Hall.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/03/2009

Criteris d'avaluació:

- Exàmens: 50% (Examen Parcial: 20%, Examen Final: 30%)
- Exercicis i Controls: 24% (3 exercicis, 8% cadascun 3x8)
- Projecte: 16 %
- Actitud i participació: 10 %

[Criteris d'avaluació](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Tecnologies de Radiocomunicacions

Objectius:

- Entendre la necessitat de les tecnologies de radiocomunicació
- Presentar el paper de les antenes dins d'una cadena de comunicació
- Introduir els principals paràmetres que caracteritzen una antena
- Descriure les grans famílies d'antenes (antenes de fil, antenes d'apertura, agrupacions, antenes fractals)
- Descriure detalladament algunes de les antenes més utilitzades
- Conceptes principals de propagació
- Normativa i aspectes legislatius relacionats

Coneixements previs:

Temari:

1. INTRODUCCIÓ (2h)

- La necessitat de comunicacions sense fil
- Els diferents escenaris en què es necessiten antenes (telefonía mòbil, televisió per satèl·lit) o altres mercats (automoció).
- L'espectre radioelèctric
- Normatives vigents

2. L'ANTENA COM A ELEMENT D'UNA CADENA DE COMUNICACIÓ (8h)

1. Introducció

Antena = interfaç propagació guiada - propagació espai lliure - paràmetres d'adaptació (cable-antena) i de radiació (antena-espai lliure).

2. paràmetres d'adaptació

Impedància d'entrada - coeficient d'adaptació potència disponible - potència radiada - pèrdues ohmiques - resistència de radiació - eficiència - antna ressonant - noció de BW d'adaptació.

3. Paràmetres de radiació

Directivitat - Ganància - Diagrama de radiació - Àrea efectiva - longitud efectiva. Polarització.

4. Equació de transmissió

Relació Tx - Rx - Relació entre potència rebuda i potència emesa.

5. Soroll

2. DISSENY D'UNA ANTENA (3h)

1. Origen de la radiació

2. Descripció del dipol elemental

3. Vector de radiació

4. Generalització del càlcul dels paràmetres d'antena

3. APLICACIÓ: DIPOLS (5h)

1. Descripció dels paràmetres

2. Relació dipol-monopol

3. Introducció del concepte d'agrupació de 2 dipols

4. Concepte d'antena Yagui

4. GUIES I FIBRES (2h)

1. Descripció bàsica de les guies d'onda
2. Utilització de les guies com a alimentadors d'antenes

5. EXEMPLE D'ANTENES D'APERTURA (5h)

1. Adaptació del vector de radiació
2. Apertura elemental
3. Exemple d'agrupacions de 2 apertures rectangulars: antena microstrip
4. Antenes parabòliques

6. MECANISMES DE PROPAGACIÓ PER A COMUNICACIONS DE RF (3h)

1. Fenòmens de propagació

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 09/06/2007

Criteris d'avaluació:

- Exàmens: 50%
- Exercicis i controls: 10%
- Laboratori: 10%
- Projecte: 20%
- Actitud i participació: 10%

[Criteris d'avaluació](#)

► **Descripció i informació de referència**

Tecnologies Digitals per a Comunicacions

Objectius:

Aquesta assignatura pretén proporcionar a l'estudiant una visió més completa de la problemàtica que presenta un sistema de comunicacions no tan sols a partir de la seva vessant teòrica i de disseny d'algorismes eficients sinó també tenint en compte la seva vessant d'implementació física en un sistema real. Es tractarà, doncs de, a partir d'una arquitectura basada en el concepte Software Radio, desenvolupar un sistema de comunicacions i observar i resoldre els problemes que el procés de transmissió de la informació comporta.

El plantejament de l'aprenentatge que ha de realitzar un estudiant es basa en el disseny i realització dels diferents blocs d'un Projecte més global que pretén, com a objectiu final, generar un sistema de comunicacions complet.

En concret, es pretén que l'alumne que cursi l'assignatura sigui capaç de:

- Conèixer les principals característiques d'un sistema de comunicació i la problemàtica que pretén resoldre cadascun dels blocs que formen aquest sistema
- Conèixer i utilitzar les eines de desenvolupament professionals tant a nivell de hardware com de software, per tal de poder dissenyar un sistema de comunicacions basat en tecnologia digital
- Desenvolupar una sistemàtica en el procés d'avaluació de problemes de malfuncionament i de plantejament de mesures correctores per tal d'obtenir els nivells d'excel·lència del sistema expressat per unes especificacions inicials
- Familiaritzar-se amb la problemàtica d'utilització de dispositius d'adquisició i processament de dades d'alta velocitat (conversió AD-DA, DSPs i FPGAs) aplicada a un sistema de comunicacions

Objectiu pràctic: Implementació d'un mòdem radio en la banda dels 27 MHz

Coneixements previs:

Temari:

La part teòrica de l'assignatura pretén donar la informació conceptual necessària que permeti disposar d'elements de criteri a l'hora d'emprendre el procés de disseny i realització del projecte.

1. Introducció

2. Concepte Software Ràdio (2+2)h

2.1 Diagrama blocs Mòdem Ràdio

2.2 Elements de Processament: DSPs, FPGAs i ASICs

3. Etapa de mostreig (FI) (4+3)h

3.1 Conversor AD i DA

3.1.1 Paràmetres AD

3.1.2 Mostreig de Nyquist

3.1.3 Sobremostreig

3.1.4 Problemàtica No lineal del conversor AD

3.1.5 Saturació per interferències

3.1.6 Distorsió i jitter del rellotge de mostreig

3.1.7 Format lògic

3.1.8 S/N en ADs i Das

3.1.9 Avaluació prestacions AD

4. Senyal pas-banda i components I-Q (4+4)h

4.1 Extracció components I-Q d'un senyal pas-banda

4.1.1 Esquemes alternatius

4.1.2 Trasllat en freqüència

5. Síntesi de freqüència (6+7)h

5.1 Paràmetre sintetitzador

5.2 Phase-Locked Loop (PLL)

5.2.1 Components

5.2.2 Equació funcionament

5.2.3 Avaluació prestacions

4.3 Direct Digital Synthesis (DDS)

4.3.1 Moduladors digitals i reconstrucció del senyal

4.3.2 Acumuladors

4.3.3 Compressió de Taules Sinus

4.3.4 Algorisme CORDIC

4.3.5 VCO digital

4.4 Soroll de fase

4.5 Espuris

4.6 Tècniques de mesura

6. Sincronismes en Sistemes de Comunicacions (4+5)h

6.1 Necessitat sincronismes

6.1.1 Recuperació de freqüència

6.1.2 Sincronisme de fase

6.1.3 Sincronisme de temps

7. Modulació (4+4)h

7.1 Esquemes Modulacions AM i FM

7.2 Modulacions digitals

7.2.1 Conformació Pols

7.2.2 Sincronisme mostreig

7.2.3 Demodulació

8. Multiplexat i accés múltiple (4+3)h

8.1 TDMA

8.2 FDMA

8.3 CDMA

PRÀCTIQUES: Plantejades en termes d'anar construint el sistema final per blocs i utilitzant diferents tecnologies.

1. Introducció (3+2)h

Es pretén realitzar una descripció de la plataforma sobre la qual es realitzarà el sistema de comunicacions real i dels sistemes de desenvolupament que s'utilitzaran.

1.1 Descripció de la Plataforma

1.2 Entorn desenvolupament per a la DSP

1.3 Entorn desenvolupament per a la FPGAs

2. Adquisició senyal baixa freqüència (5+6)h

En aquesta pràctica l'estudiant s'ha de familiaritzar amb el procés de mostreig i el filtratge digital, així com avaluar la qualitat de la informació que ha obtingut.

2.1 Mostreig

2.2 Filtratge software/hardware-DSP/FPGA

2.3 Mesura de la S/N

3. Generació portadora alta freqüència. Transmissor (3+2)h

3.1 Síntesi digital de freqüència

4. Recuperació portadora. Receptor (4+7)h

Es pretén que es pugui recuperar la portadora prèviament generada com a pas previ del procés de demodulació.

4.1 Mostreig senyal pas-banda

4.2 Disseny PLL recuperació portadora

4.3 Qualitat senyal recuperada. Mesura soroll de fase

5. Modulació/Demodulació digital (4+3)h

Es tracta d'incorporar el senyal d'informació a la portadora inicialment generada i recuperar aquesta informació en el receptor.

6. Accés Múltiple (4+4)h

Es pretén comprovar que es pot compartir la mateixa banda de l'espectre entre diferents usuaris i aconseguir que els receptors corresponents recuperin la informació que els pertoca.

6.1 FDMA

6.2 CDMA

7. Integració Mòdem (5+4)h

Altres activitats:

Metodologia:

Es pretén que l'alumne sigui capaç de posar en funcionament un sistema de comunicacions real utilitzant eines de desenvolupament professionals. S'anirà resolent la problemàtica que presenten els diferents blocs que formen un transmissor i un receptor i es realitzarà el procés d'integració, ajustament final i verificació del seu funcionament mesurant els paràmetres més representatius del funcionament del sistema.

Bibliografia bàsica:

- Communication Systems. An introduction to signals and noise in Electrical Communication.

A. Bruce Carson. Ed. McGraw Hill

- Digital Communications. Fundamentals and applications. Bernard Sklar

Ed. Prentice Hall International Editions

- Digital Signal Processing Design. A. Bateman

Ed. Pittman Publishing

- Radio Receiver Design. R.C. Dixon

Ed. Marcel Dekker, Inc.

- Modern Quadrature Amplitude Modulation. W.T. Webb and L. Hanzo

Ed. IEEE PRESS

- Digital Communications. A Bateman

Ed. Addison-Wesley

- Digital Frequency Synthesis Demystified. Bar-Giora Goldberg

LLH Technology Publishing

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 08/27/2001

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Laboratori de Comunicacions

Objectius:

L'assignatura ensenya a l'estudiant la tecnologia de disseny i mesura de components, circuits i sistemes de radiofreqüència, així com la utilització de la instrumentació electrònica més habitual. De contingut i orientació eminentment pràctica, l'estudiant aprèn a utilitzar catàlegs de components actius i passius, i a utilitzar-los en projectes de disseny.

Els objectius de l'assignatura són:

- Conèixer la tecnologia de components i les tècniques de disseny de circuits i subsistemes de radiofreqüència.
- Conèixer la utilització de la instrumentació de radiofreqüència, i en especial l'analitzador d'espectre.
- Conèixer, classificar, seleccionar i utilitzar els components i dispositius, actius i passius, existents en el mercat, així com la instrumentació de mesura adient per a la seva utilització en projectes i aplicacions de RF.
- Saber dissenyar un circuit imprès de RF i conèixer els encapsulats més habituals dels components electrònics.
- Saber dissenyar les xarxes de polarització i circuits d'acoblament de RF.
- Saber especificar, dissenyar, construir, caracteritzar i documentar circuits i subsistemes senzills de RF.

Coneixements previs:

- Teoria electromagnètica de sistemes de comunicació, pel que fa a les característiques bàsiques de les línies de transmissió, i en especial el cable coaxial. Propietats dels circuits ressonants.
 - Sistemes de radiofreqüència i òptics, pel que fa a la utilització de dispositius de RF i microones.
- Fonaments de comunicacions, pel que als conceptes de sistemes de comunicacions

Temari:

1. Tecnologia de Radiofreqüència

Unitats. Magnituds de mesura. Instrumentació de RF. Tecnologia de components electrònics: encapsulats i efectes paràsits. Circuits de polarització de transistors. Circuits d'acoblament i desacoblament.

2. Eines per al disseny, anàlisi i simulació de circuits de RF, i el disseny de circuits impresos.

Procés de fabricació de circuits impresos. Tècniques de disseny de circuits impresos de RF. Utilització de programes de CAD.

3. L'analitzador d'espectre de RF.

Teoria bàsica de l'analitzador d'espectre. Utilització des del punt de vista funcional. Unitats de mesura: dB, dBm, etc. Principi de funcionament: del banc de filtres al receptor superheterodí. El filtre de resolució. El filtre de vídeo. Esquema de blocs. Soroll. Visualització dels efectes dels filtres de vídeo i de resolució sobre la mesura de senyals i de soroll. Anàlisi de senyals modulats en AM, FM i polsos RF. Anàlisi de l'espectre radioelèctric.

4. Oscil·ladors de RF.

Teoria general de disseny d'oscil·ladors. Configuració Colpitts i Clapp. Soroll de fase i estabilitat de freqüència. Mesura de l'estabilitat en la temperatura, soroll de fase, pushing, distorsió harmònica. Estabilització d'oscil·ladors: el cristall de quars. Compensació en temperatura d'oscil·ladors: TCXO i OCXO. Oscil·ladors d'UHF: la línia microstrip com a element ressonador. Caracterització d'un oscil·lador a cristall de quars: estabilitat, soroll. Caracterització d'un oscil·lador amb línia microstrip.

5. Oscil·ladors de freqüència variable.

El díode varactor. Principis de disseny de VCO's. Introducció a la modulació de freqüència. Mesura de l'índex de modulació de FM de banda estreta i de banda ampla. Caracterització del VCO: corba freqüència/-tensió. Emissió en FM.

6. Amplificadors i distorsió.

Disseny d'amplificadors. Caracterització. Mesures de distorsió, intermodulació, punt de compressió, punt d'intercepció, aïllament i guany. Mesures de soroll.

7. Phase Locked Loops

Disseny i caracterització d'un llaç PLL a fonamental. PLL's de baixa freqüència amb circuits integrats. Experimentació de diversos detectors de fase digitals. PLL's de radiofreqüència. Caracterització d'un mesclador RF com a detector de fase. Utilització com a desmodulador de FM/PM.

8. Sintetitzadors de freqüència.

Utilització de prescalers i divisors de freqüència, detectors de fase integrats. Programació de sintetitzadors. Anàlisi i càlcul dels divisors. Programació de dispositius. Sintetitzadors digitals de síntesi directa DDS.

9. Mescladors.

Tipologia de mescladors. Paràmetres. Configuracions com a up/down-converter. Mescladors amb rebuig de freqüència imatge. Inversió de l'espectre. Aplicació com a moduladors d'amplitud.

10. Filtres de RF.

Configuracions típiques, propietats i principis de disseny.

11. Soroll tèrmic en quadripols

Temperatura equivalent de soroll. Factor de soroll. Formula de Friis.

12. Instrumentació de RF.

L'analitzador de xarxes vectorial i escalar. El mesurador de factor de soroll. Mesuradors de potència.

Projecte de disseny i fabricació d'un circuit de RF:

Cada parella d'estudiants haurà de realitzar un projecte de disseny, muntatge i caracterització d'un circuit de RF. Aquest projecte es desenvoluparà al llarg del quadrimestre, i en concret els estudiants disposaran de les darreres setmanes per realitzar, a les classes de laboratori i sota la supervisió del professor, el disseny, muntatge i caracterització d'aquest.

Setmana	Teoria	Laboratori	Projecte
1	Introducció a la RF. L'espectre radioelèctric. Unitats de mesura: dB, dBm, etc. Magnituds de mesura. Instrumentació de RF. Tecnologia de components electrònics: encapsulats i efectes paràsits.	1. Disseny d'amplificadors. 2. Disseny d'oscil·ladors. 3. Circuits de polarització de transistors. Circuits d'acoblament i desacoblament.	1) Especificació del sistema.
2	Distorsió harmònica, soroll de fase i estabilitat de freqüència. Estabilització d'oscil·ladors: el cristall de quars. Compensació en temperatura d'oscil·ladors: TCXO i OCXO.	L'analitzador d'espectre Teoria bàsica de l'analitzador d'espectre. Principi de funcionament: del banc de filtres al receptor super-heterodí. El filtre de resolució. El filtre de vídeo. Esquema de blocs. Soroll tèrmic. Utilització des del punt de vista funcional. Anàlisi de senyals modulats en AM, FM i polsos RF	2) Definició i especificació dels blocs que l'integren
	Caracterització lineal i no lineal d'amplificadors. Punt de compressió, distorsió harmònica i d'intermodulació. Punt d'intercepció de 2n i 3r ordre. Relació C/I.	L'analitzador d'espectre Visualització dels efectes dels filtres de vídeo i de resolució sobre la mesura de senyals i de soroll. Mesura de l'estabilitat en la temperatura, soroll de fase, pushing, distorsió harmònica d'oscil·ladors	
3	Oscil·ladors de freqüència variable. El díode varactor. Principis de disseny de VCO's. Introducció a la modulació de freqüència.	Distorsió Mesures de distorsió harmònica, intermodulació, punt de compressió, punt d'intercepció, aïllament i guany.	3) Selecció dels components a utilitzar
4	El sistema PLL. Model lineal. Tipologies. Detectors de fase. Filtre de llaç.	VCO's i FM. Mesura de l'índex de modulació de FM de banda estreta i de banda ampla. Ca-rac-te-rit-za-ció del VCO: cor-ba fre-qüència/-tensió. Emissió en FM.	4) Caracterització dels components (paràmetres S, circuit equivalent, etc).
5	El sistema PLL. Marges de lock-in, hold-in i pull-in. Disseny del filtre de llaç. Soroll de fase. Utilització com a desmo-dulador de FM/PM. PLL's de radiofreqüència.	PLL Disseny i caracterització d'un llaç PLL a fonamental. Experimentació de diversos detectors de fase digitals. Utilització del 4046..	5) Disseny elèctric del subsistema. Simulació.
6	Síntesis de freqüència amb PLL. Utilització de prescalers i divisors de freqüència, detectors de fase integrats. Programació de sintetitzadors.	PLL Disseny d'un modulador/desmodulador FSK.	6) Disseny dels circuits de polarització i xarxes d'acoblament.

	Anàlisi i càlcul dels divisors.		
7	Procés i tècniques de disseny i fabricació de circuits impresos. Utilització de programes de CAD.	Sintetitzadors de freqüència Disseny d'un sintetitzador de freqüències per a la banda de comunicacions mòbils.	
8	EXAMENS DE MIG QUADRIMESTRE		
9	Filtres de RF i microones. Circuits ressonants. Ressonància sèrie i paral·lel. Teoria de disseny de filtres LC.	Disseny del circuit imprès del circuit de RF	7) Disseny del circuit imprès
10	Soroll tèrmic. Temperatura equivalent de soroll. Factor de soroll. Fórmula de Friis. Càlcul de soroll en receptors.	Filtres. Disseny i ajust de filtres LC d'UHF.	8) Fabricació del circuit imprès (Serveis Tècnics)
11	Tipologia de mescladors de RF. Passius i actius. Mescladors amb rebuig de freqüència imatge.	Soroll Mesures de soroll en dispositius	
12	Moduladors i desmoduladors I/Q.	Treball pràctic. Utilització del laboratori pel muntatge i caracterització.	9) Muntatge del circuit imprès, ajustos i mesures de caracterització
13	Mesuradors de factor de soroll. Mesuradors de potència.		
14	L'analitzador de xarxes escalar i el vectorial.		10) Caracterització i mesures
15	Sintetitzadors digitals de síntesi directa. (DDS)		11) Documentació i memòria

Altres activitats:

Metodologia:

L'assignatura s'imparteix en catorze classes teòriques, en les quals s'exposen els conceptes bàsics i metodologies d'anàlisi i càlcul relatius als components i sistemes de RF, i en catorze classes de laboratori, en les que els estudiants realitzen per grups, experiències de laboratori sobre components, circuits i subsistemes de RF que els hi permet aprendre a utilitzar la instrumentació de RF més habitual.

Bibliografia bàsica:

- BERENQUER, J. "Radiofreqüència. Una introducció experimental". Edicions UPC, 1998.
- SMITH, J. "Modern Communication Circuits", McGraw-Hill, 1986.

Bibliografia complementària:

- GARDNER, F. "Phaselock techniques". Ed. John Wiley & Sons. 1979.
- ENCINAS, J. "Phase Locked Loops", Chapman Hall, 1993.
- VIZMULLER, P. "RF Design Guide; Systems", Circuits and equations, Artech House, 1995.
- YOUNG, P.E. "Electronic Communication Techniques", Mc-Millan, 1994.

Altres materials docents:

Criteris d'avaluació:

- Treballs: 30%
- Exàmens: 40% (20 % + 20 %)
- Projecte: 30%

[Criteris d'avaluació](#)

► Descripció i informació de referència

Laboratori de Programació II

Objectius:

L'assignatura pretén oferir un escenari adequat perquè els estudiants consolidin els coneixements de programació d'ordinadors adquirits a les assignatures prèvies del pla d'estudis, perquè aprenguin noves tecnologies informàtiques i perquè desenvolupin l'habilitat de resoldre problemes de programació de dimensions mitjanes/grans en equip.

L'objectiu de l'assignatura és que, en acabar-la, els estudiants siguin capaços de:

- Prendre decisions sobre la implementació d'una aplicació (estructures de dades, organització de l'aplicació, algorismes, etc.) i justificar amb claredat i convicció les decisions preses.
- Escriure/modificar programes per a obtenir el millor rendiment dels recursos del computador.
- Depurar, posar a punt i documentar correctament el codi desenvolupat.
- Planificar adequadament un projecte de programació en grup (identificar fases, repartir les tasques de les diferents fases entre els membres del grup i integrar els resultats de les diferents tasques).
- Aprendre de manera autònoma les tecnologies necessàries per a implementar una aplicació concreta.
- Analitzar de manera crítica el treball fet i identificar-ne punts forts i punts febles.

Coneixements previs:

Temari:

L'assignatura té una sessió de laboratori de 3 hores cada setmana i s'espera que els alumnes hi dediquin entre 2 i 3 hores addicionals de treball personal. El curs té 4 parts diferents. La primera és individual i el seu objectiu és que els alumnes prenguin contacte amb el curs i revisin els seus coneixements previs. Les altres tres parts són projectes de programació de complexitat creixent que els alumnes hauran de fer en grups de tres. A continuació, es descriuen breument cadascuna de les 4 parts.

Posada al dia (sessions 1, 2 i 3)

Els alumnes treballaran exercicis senzills de programació en C (sobre paper i sobre ordinador) per a refrescar els seus coneixements de programació i identificar possibles llacunes. El treball que els alumnes hauran de fer fora de classe consistirà a repassar les solucions als exercicis i fer alguns exercicis sobre els temes en què s'hagin trobat més dificultats. El professor farà alguna exposició sobre els temes en què els alumnes mostrin més dificultats.

Projecte 1 (sessions 4 i 5)

En aquest projecte, igual que en els dos següents, els alumnes treballaran en grups de tres, que proposarà el professor a partir del resultat del treball fet a la **Posada al dia**.

El projecte consistirà en la implementació d'una aplicació senzilla, en la qual els alumnes hauran de prendre poques decisions. El que és important en aquest projecte és que els alumnes del grup aprenguin a repartir-se el treball i a integrar el treball fet per cadascun d'ells per tal que el codi final funcioni correctament.

Com a preparació del treball, els alumnes hauran de fer un estudi previ. Entre les dues sessions hauran de realitzar una part de les tasques programades, i al final del projecte hauran de fer una autoavaluació,

tant del treball individual com del treball en grup.

Projecte 2 (sessions 6, 7, 8 i 9)

Com a criteri general, els grups utilitzats en el **Projecte 1** es mantindran per a la realització del **Projecte 2** (tot i que hi pot haver canvis en funció dels resultats del projecte anterior).

El **Projecte 2** serà d'una complexitat mitjana/alta. L'èmfasi serà en la presa de decisions de disseny (estructures de dades i algorismes adequats, disseny estructurat de l'aplicació, etc.) i en la planificació del projecte (descomposició en fases, identificació i repartiment de les tasques de cada fase, integració dels resultats de les tasques, etc.).

Algunes de les tasques del projecte s'hauran de fer en el temps lliure entre les sessions. Durant el projecte, es faran tasques d'autoavaluació i d'avaluació del treball realitzat pels companys d'altres grups.

Projecte 3 (sessions 10, 11, 12, 13 i 14)

La característica principal del **Projecte 3** és que els alumnes (que continuen treballant en grups de 3) hauran d'aprendre de manera autònoma tecnologies noves i integrar els coneixements adquirits per a la realització del projecte. En particular, els temes involucrats seran::

- Creació d'interfícies d'usuari amigables, basant-se en finestres
- Comunicació entre ordinadors mitjançant sockets sobre TCP/IP
- Disseny i utilització de bases de dades

De nou, algunes de les tasques del projecte s'hauran de fer en el temps lliure entre les sessions. Durant el projecte es faran tasques d'autoavaluació i d'avaluació del treball realitzat pels companys d'altres grups.

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- Pena, M.A., Cela, J.M. Introducció a la programació en C, Edicions UPC, Aula Politècnica ETSETB 42, 2000.
- Kernighan, B.W., Ritchie, D. The C programming language, 2a. edició, Prentice-Hall, 1988.
- Gottfried, B. Programació en C, 2a. Edició. McGraw Hill, 1997

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Quadern de laboratori (imprescindible).

Document vigent a partir de la data 09/06/2002

Criteris d'avaluació:

► **Descripció i informació de referència**

PROGRAMES ASSIGNATURES 3ER. CURS

Administració d'Empreses

Objectius:

Aquesta assignatura ha d'introduir els conceptes bàsics d'economia i de cultura de l'empresa, prenent com a punt de partida el nivell de coneixements dels alumnes després d'acabar l'ensenyament secundari. Ocasionalment pot recórrer a coneixements proporcionats en assignatures prèvies de la carrera, especialment pel que fa a conceptes informàtics a nivell d'usuari i a fonaments matemàtics.

L'assignatura té un caire generalista i introductori, de forma que proporcioni un espectre de conceptes bàsics que facilitin a l'alumne una cultura i una perspectiva suficients per poder triar assignatures posteriors (de lliure elecció) que concentrin els temaris en aspectes més específics.

Els coneixements assolits per l'alumne li han de permetre:

- Descriure l'estructura organitzativa de l'empresa.
- Conèixer els conceptes principals usats per analitzar societats empresarials i gestions financeres.
- Introduir els conceptes bàsics d'anàlisi i avaluació d'inversions.
- Conèixer el sistema macroeconòmic, les relacions econòmiques internacionals i el mecanisme del comerç internacional.
- Conèixer i utilitzar tècniques bàsiques d'estudi de mercats i d'organització de polítiques de preus i de vendes.
- Descriure i aplicar tècniques elementals, qualitatives i quantitatives, de gestió de la producció.

Coneixements previs:

Temari:

1 L'EMPRESA: ORGANITZACIÓ OPERATIVA I LEGAL

- Tipus d'empreses
- La responsabilitat limitada
- Els accionistes i la Junta General
- El consell d'administració
- Els poders

2 INTERPRETACIÓ DE BALANÇOS

- Sistema d'informació de les empreses: El balanç i el compte de resultats
- Descripció del balanç. Actiu i passiu. Valoracions al cost d'adquisició o de producció
- Descripció de l'actiu: Circulant
 - Fixe
 - Intangible
 - Goodwill
- Descripció del passiu: Circulant
 - A llarg termini
 - Net patrimonial
- Descripció del compte de resultats: Vendes
 - Costos de les vendes
 - Despeses
 - Benefici
- Relació entre el balanç i el compte de resultats

- El mètode comptable de la partida doble. Comptes en T
- Determinació de despeses: el principi de la meritació
- El cost de les vendes: El cost de les matèries Fifo

Lifo

Mitjà

El cost de transformació: Full de treball

Full de matèries

- Com analitzar una sèrie d'informació comptable
- Com utilitzar un full de càlcul

3 AVALUACIÓ D'INVERSIONS

- Definició de projecte d'inversió
- Mètodes tradicionals d'avaluació quantitativa
- Avaluació de projectes per la seva taxa de retorn interna TIR

Definició de TIR

Taxa anual equivalent TAE

Càlcul de la taxa de retorn interna

Significat de la TIR

Aplicació a l'avaluació de projectes en una empresa

Cost de capital

Regla de decisió

- Mesura de projectes pel seu valor actual net VAN

Definició

Càlcul de VAN

Significat del VAN

- Influència dels impostos en l'avaluació d'inversions

4 ECONOMIA

- Introducció
- Definició de microeconomia
- Macroeconomia

model elemental

el multiplicador autònom

- El diner: definició i origen
- Definició de diner, massa monetària i velocitat
- El sistema financer, banc central i banca comercial

Expansió monetària

Pànic bancari, banc central prestador últim

Control de la massa monetària pel banc central

- Model d'economia amb Estat i Sector exterior
- Economia i comerç internacional

Principi de l'avantatge comparatiu

Motius de l'especialització dels països

Sistema monetari mundial

Mecanisme de pagaments internacional

Determinació del tipus de canvi

Obstacles al comerç internacional

Mecanisme d'importació o exportació

5 OPERACIONS

- Definició
- Estratègia d'empresa i operacions

Coherència empresarial

Coherència de les operacions i cicle de vida del producte

Classificació de processos

- Decisions a llarg termini

Definició de producte. Mètode per decidir

Generació d'idees

Anàlisi de viabilitat

Disseny i desenvolupament del producte

Prototipus i proves

Capacitat de producció. Mètodes per decidir

Previsió de la demanda afegida

Caràcter de la demanda afegida

Estat del cicle de vida del producte

Dificultat de futures expansions

Localització i distribució. Mètodes per decidir

Criteris de localització

Criteris en la distribució

Mètode per localitzar magatzems

- Decisions a mig termini

Informació prèvia de producte

Principals operacions de fabricació

Selecció de tecnologia, procés i equip

Determinació del lay-out productiu

Nivell d'automatització

Equips de propòsit específic

Robots

Sistemes d'informació

- Decisions a curt termini

Horitzó anual. Planificació afegida

Horitzó trimestral. Planificació MRP

Tamany del lot de fabricació

Planificació MRP

Horitzó trimestral, gestió just a temps (JIT)

Gestió de magatzems

Moment de la comanda

Quantitat òptima de la comanda

Stock de seguretat

- Decisions del dia a dia. Execució i control

Seqüències de tasques

Planificació i control de projectes

CPM i PERT

Gràfics GANTT

Elaboració de un PERT o CPM

Control de qualitat

Acceptació i rebuig per mostreig
Control estadístic de processos

Normativa ISO 9000

6 MARKETING

6.1 Ubicació del Marketing en la gestió empresarial. Determinants. Clients. Elements operatius. El Product Manager

6.2 Investigació de Mercats; concepte i sistemàtica. El Pla de Marketing; els seus objectius i estructura

6.3 Polítiques de producte; redefinició de "Producte". Segmentació i Posicionament

6.4 Polítiques de Preu; redefinició de preu. Descomptes. Polítiques d'impulsió. Justificació i tècniques usuals

6.5 Polítiques de distribució. Els canals. les seves alternatives i el moment actual. Les xarxes de vendes; la seva importància i elements significatius de la seva gestió

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- Cómo interpretar un balance, OIT, 1987
- CARRIO, J. Marketing estatégico: Referencia a productos industriales, Marcombo, 1992 (Productica; 50).

Bibliografia complementària:

- DUARTE, A.; MARTÍNEZ, J.A., FUENTES, M. Micro y macroeconomía elemental, Universidad de Alicante, 1992.
- EVANS, J.R. Applied Production and Operations Managment, West Publishing Company, 1996
- TARRAGO, F. Fundamentos de economía de la empresa, Hispano Americana, 1989
- STAPLETON, J. Márketing. Aprende tú sólo, Pirámide, 1994

Revistes

- Fortune, Time Inc., New York.
- Red de Ventas Información, Ediciones Deusto.

Apunts

- Aspectos legales. Control e interpretación de balances. Análisis de inversiones.
- VINYALS, J. Macroeconomía y comercio internacional. Operaciones, EUPBL.
- CARRIÓ, J. Apuntes Introducción a la Gestión Comercial. EUPBL.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 11/22/2006

Criteris d'avaluació:

- Exàmens: 50%

- Treball: 40%
- Actitud i Participació: 10%

[Criteris d'avaluació](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Projectes

Objectius:

L'assignatura tracta de recórrer breument les diferents etapes en el disseny i desenvolupament d'un projecte d'enginyeria, posant l'èmfasi en el treball en equip.

Els objectius de l'assignatura són:

- Aprendre a treballar en equip
- Planificar un projecte, repartint els rols entre els membres de l'equip
- Buscar la informació
- Prendre en consideració el possible impacte ambiental del projecte
- Aplicar el sistema de qualitat
- Redactar una memòria
- Defensar públicament el projecte

Coneixements previs:

L'assignatura prova per primera vegada, abans de la realització del TFC, les aptituds de l'estudiant com a enginyer. D'aquesta forma, l'estudiant hauria d'haver cursat la majoria d'assignatures dels estudis fins a 2B, sense que en tot cas hi hagi cap assignatura que es pugui considerar imprescindible.

Temari:

Cada setmana es fa una única sessió de dues hores que es dedica a una presentació i a una part de treball en equip, segons el següent calendari:

1. Presentació de l'assignatura
2. Memòria escrita d'un projecte d'enginyeria
3. Defensa oral d'un projecte d'enginyeria
4. Consideracions mediambientals d'un projecte
5. Cerca bibliogràfica avançada (Servei de Biblioteques)
6. Patents i drets d'autoria (Servei de Biblioteques)
7. Entrevista de treball (Oficina d'Orientació i Inserció Laboral)
8. Enginyeria telecomunicació i l'elaboració de projectes
9. Tècniques i eines per realitzar un projecte I
10. Tècniques i eines per realitzar un projecte II
11. Treball en equip
12. Tècniques/eines per liderar, i gestionar un projecte
13. Innovació i projectes
14. Defensa pública dels projectes

Altres activitats:

Els estudiants han de formar grups de quatre o cinc i defensar un projecte d'enginyeria, que pot ser real o proposat per ells. El col·lectiu d'estudiants que cursen l'assignatura es pot classificar en tres grups:

- estudiants matriculats del TFC (normalment fan el projecte de manera individual)
- estudiants matriculats en blocs d'optativitat (fan un projecte en grup dins d'un bloc)
- estudiants que matriculen assignatures d'optativitat aïllades.

Els grups poden ser:

- grup amb estudiants que fan el mateix bloc d'optativitat (i per tant faran el mateix projecte)
- grup format per estudiants que fan el TFC (amb el mateix director o directors diferents)
- grup amb estudiants que fan optatives aïllades.

Pla de treball (opcional però recomanable):

N'hi ha dues parts ben diferenciades pel pla de treball. D'una banda, la creació de grups i la descripció del projecte. I d'altra, la pròpia planificació detallada del projecte.

En primer lloc, els estudiants s'han de reunir i formar els grups de treball. El grup ha d'acordar un tema de projecte dins d'aquesta assignatura –pot ser el que fan de TFC, d'optativitat o un tema que els interessi relacionat amb els estudis– i fer un primer esborrany sobre el projecte, que hauria de tenir una durada prevista de 14 setmanes. El grup ha de definir unes normes de funcionament per executar el projecte (rol dels membres del grup fixes/rotatoris, presa de decisions, organització de les reunions, etc.).

Tota aquesta informació s'ha de fer constar en un document que han de volcar al Campus Digital cap a la cinquena setmana de curs.

Seguidament, els estudiants han de fer una planificació detallada del projecte escollit (per tasques, temporal, de recursos, etc) així com un informe de seguiment i de funcionament del grup. Tot això s'ha de presentar en un document al Campus Digital cap al final del quadrimestre. A més, cada grup ha de fer una petita defensa pública l'última setmana de classe.

Metodologia:

Cada setmana es fa una sessió presencial d'un parell d'hores, normalment amb una part de participació dels estudiants. Fora de classe, els estudiants han de definir, en grups de quatre o cinc, un projecte d'enginyeria que pot ser algun TFC si l'estan fent, o el projecte d'algun dels blocs d'optativitat o un projecte proposat per ells mateixos.

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 11/14/2007

Criteris d'avaluació:

Per treball. Hi ha dues entregues. En la primera, s'ha de definir el grup, presentar breument el treball d'enginyeria i definir el funcionament del grup. En la segona es fa la defensa pública del treball.

[Criteris d'avaluació](#)

► Descripció i informació de referència

PROGRAMES ASSIGNATURES OPTATIVES

Sistemes Audiovisuals

Objectius:

S'introdueixen els elements bàsics dels sistemes audiovisuals des del punt de vista del processament de captura, condicionament, tractament i transmissió o emmagatzematge dels senyals d'àudio i vídeo, amb especial èmfasi en els sistemes digitals i amb exemples sobre equips reals (DVD, càmeres, televisió digital, MP3, etc). Els continguts teòrics es complementen mitjançant un conjunt de pràctiques que permeten consolidar els coneixements i un dos projectes que es desenvolupen en grup.

Els objectius de l'assignatura són:

- Conèixer els fonaments físics de generació i propagació de ones sonores
- Entendre els fenòmens de la percepció auditiva (psicoacústica) i valorar la seva rellevància en els algorismes de compressió d'àudio.
- Conèixer les característiques de equips diversos equips d'àudio: micròfons, etapes de potencia, altaveus, mòduls processadors.
- Conèixer les característiques dels senyals de vídeo analògic i digital i els sistemes per la seva captura (càmeres, tarjes de digitalització) i el seu processament.
- Capacitat per comprendre els principis de compressió de vídeo i les característiques i diferències entre els estàndards
- Comprensió de les tecnologies de difusió de senyals de televisió digital per cable, satèl·lit i terrena i les possibilitats d'interactivitat amb l'usuari.
- Comprensió de les tecnologies de transmissió de senyals audiovisuals en xarxes de dades.
- Capacitat per dissenyar i dimensionar sistemes de streaming audiovisual en xarxes de dades
- Conèixer eines software pel tractament de senyals d'àudio i vídeo digitals.
- Capacitat per dissenyar i aplicar filtres digitals pel tractament de senyals d'àudio, imatges i vídeo.

Coneixements previs:

- Sistemes Lineals, de 1B.
- Processament Digital de Senyal, de 2A

Temari:

El temari es distribueix en 4 mòduls: Sistemes d'àudio, Sistemes de vídeo, Pràctiques que s'imparteixen simultàniament durant el curs en sessions de dues hores. Els projectes també es desenvolupen durant tot el curs i es dedica una sessió de 1h30min setmanal per el treball en grup i fer el seguiment dels treballs per part del professor.

Part I. Sistemes d'àudio.

- Tema 1. Física del só. (2 sessions)
- Tema 2. Senyals musicals (1 sessió)
- Tema 3. Psicoacústica. (2 sessions)
- Tema 4. Acústica de sales. (2 sessions)
- Tema 5. Micròfons. (2 sessions)
- Tema 6. Altaveus. (1 sessió)
- Tema 7. Mescladors. (1 sessió)
- Tema 8. Etapes de potencia. (1 sessió)
- Tema 9. Equips processadors de só. (3 sessions)

Part II. Sistemes de vídeo.

Tema 10. Fonaments de Sistemes de Comunicació Visual. (3 sessions)

Escena. Representació del color. Mostratge temporal i espacial. Sistemes analògics. Paràmetres bàsics. Senyal de TV en B&N i color. Tipus de connectors de vídeo.

Tema 11. Tecnologies de càmeres. (2 sessions)

Principis d'òptica geomètrica. Sensors CCD. Sensors CMOS. Tractament Digital del senyal en cameres de vídeo i fotografia: Autofocus, balanç de blanc, estabilització de imatge, etc.

Tema 12. Principis de compressió de imatges i vídeo. (2 sessions)

Codificació diferencial. Predicció lineal. Transformada cosinus. Codis de longitud variable.

Tema 13. Compressió de imatges fixes. (2 sessió)

L'estàndard JPEG. Modes de compressió JPEG Baseline. JPEG jeràrquic. JPEG sense pèrdues. Transformada Wavelet i JPEG-2000.

Tema 14. Estàndard de compressió de vídeo. (3 sessions)

Perspectiva històrica dels estàndards i la seva funció. Compensació de moviment. Estimació del vector de compensació de moviment. Els estàndards H-261 i MPEG-1. L'estàndard MPEG-2-vídeo i MPEG-2 sistemes. Aplicacions a TV digital i DVD. L'estàndard MPEG-4: Codificació d'objectes audiovisuals i Interactivitat amb els continguts.

Tema 15. Televisió digital i interactiva. (3 sessions)

Perspectiva dels principals estàndards de DVB: Satèl.lit, Cable, Terrena. Diagrama de blocs moduladors/demoduladors. Televisió interactiva. Multimedia Home Platform (MHP). Indexació i recerca de continguts. MPEG-7.

Part III. Pràctiques

- Pràctica 1. Processament digital de senyals d'àudio. (4 sessions)
- Pràctica 2. Introducció al processament de imatges en MATLAB (1 sessió)
- Pràctica 3. Transformacions puntuals i millora de imatges (1 sessió)
- Practica 4. Codificació diferencial. Aplicacions a la compressió de imatges (1 sessió)
- Pràctica 5. Transformada cosinus discret . (1 sessió)
- Pràctica 6. Circuits electrònics en audio (3 sessions)
- Pràctica 7. Algorismes de compressió de imatges fixes: JPEG i JPEG-2000. (1 sessió)
- Pràctica 8. Compensació de moviment (1 sessió)
- Pràctica 9. Codificació MPEG-1 i MPEG-2 (1 sessió)
- Pràctica 10. Pràctica Resum.

Part IV. Projectes

Durant el curs es realitzaran els següents projectes:

- P1. "Caracterizacion y emulacion de un espacio acústico"
- P2. "Diseño de un centro proveedor de contenidos audiovisuales por internet"

La distribució temporal de les 4 parts es resumeix en la taula següent.

	Audio	Vídeo	Practiques	Projectes
Setmana 1	Tema 1	Tema 10	Practica 1	Projecte P1
Setmana 2				
Setmana 3	Tema 2			
Setmana 4	Tema 3	Tema 11		
Setmana 5			Pràctica 2	
Setmana 6	Tema 4	Tema 12	Pràctica 3	
Setmana 7			Pràctica 4	
Setmana 8	Tema 5	Tema 13	Pràctica 5	Projecte P2
Setmana 9			Pràctica 6	
Setmana 10	Tema 6	Tema 14		
Setmana 11	Tema 7			

Setmana 12	Tema 8		Pràctica 7	
Setmana 13	Tema 9	Tema 15	Pràctica 8	
Setmana 14			Pràctica 9	
Setmana 15			Pràctica Resum	Presentacions

Altres activitats:

Metodologia:

Els continguts teòrics de l'assignatura estan dividits en dos blocs, que s'imparteixen de forma simultània i on es tracten els conceptes de sistemes d'àudio i sistemes de vídeo respectivament. La matèria de cadascun d'aquest blocs es presenta en classes expositives de dues hores setmanals que combinen la pissarra i les transparències, que es distribueixen als alumnes en format electrònic amb anterioritat.

Les sessions pràctiques es realitzen en grups reduïts al laboratori i amb una periodicitat de dues hores setmanals. Totes les pràctiques disposen d'un enunciat molt guiat i detallat on l'estudiant ha de respondre diverses qüestions per interpretar els resultats o realitzar exercicis.

Pel que fa als projectes de l'assignatura es dedicarà 1h30min setmanals per fer el seguiment, exposicions de progrés i valorar els treball desenvolupats per cada grup d'estudiants.

Bibliografia bàsica:

- Francesc Tarrés. "Sistemas Audiovisuales I: Televisión analógica y digital". Edicions UPC.
- X. Bonet, F. Tarrés. "Sistemas de Vídeo y Tratamiento de la Imagen". Vol II. EDIUOC.
- Glen Ballou. " Handbook for Sound Engineers". Focal Press.

Bibliografia complementària:

- Antoni Carrión. "Acústica y acondicionamiento de salas". Ed. UPC.
- Pohlmann. "Principles of Digital Audio". McGraw Hill
- H. Benöit. "Televisión Digital". ITP.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/28/2004

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

Infraestructures Comunes de Telecomunicació

Objectius:

El bloc d'optativitat organitzat en dues assignatures, una sobre Infraestructures Comunes de Telecomunicació (ICT) i un altra sobre Compatibilitat Electromagnètica (EMC), ensenya a l'estudiant a realitzar projectes de disseny, instal·lació, verificació i certificació d'ICT en edificis, d'acord amb la legislació i normativa vigent; descriu els sistemes i tecnologies d'accés a Internet d'aplicació en els edificis, així com els sistemes i serveis avançats de radiodifusió i televisió; i també a proporcionar a l'estudiant els coneixements necessaris per tractar amb desimboltura els problemes d'EMC i la seva gestió. De contingut i orientació eminentment pràctica, l'estudiant aprèn la utilització de la instrumentació de mesura habitual, així com la utilització dels components actius i passius disponibles en el mercat, per utilitzar-los en la realització d'un projecte professional i en la resolució de problemes d'EMC.

Els objectius de l'assignatura són:

- Conèixer la legislació vigent i normativa, estatal i autonòmica, que regula la realització, execució i instal·lació d'Infraestructures Comunes de Telecomunicació en edificis.
- Conèixer, classificar, seleccionar i utilitzar els components i dispositius, actius i passius, existents en el mercat, així com la instrumentació de mesura adient per a la seva utilització en instal·lacions d'ICT's.
- Dissenyar, calcular i elaborar projectes d'ICT d'acord amb la normativa vigent.
- Mesurar, caracteritzar i avaluar components i instal·lacions.
- Conèixer les característiques, propietats i forma de distribució dels serveis de radiodifusió i televisió, analògics i digitals, i els nous serveis emergents.
- Conèixer les tecnologies actuals i emergents d'accés a les xarxes de veu i dades i els sistemes de captació i distribució d'aquests.
- Conèixer la problemàtica associada al disseny i instal·lació d'ICT's en edificis singulars, zones industrials i residencials.
- Familiaritzar l'estudiant amb el llenguatge, les magnituds i els instruments que habitualment s'utilitzen en l'àmbit de la EMC.
- Proporcionar els fonaments de tècniques de disseny per a la reducció d'emissions no desitjades i per a l'augment de la immunitat dels equips electrònics.
- Introduir l'estudiant en els aspectes legals de la EMC, fent èmfasi en la directiva de Compatibilitat Electromagnètica (EMC) i en la d'Equips de Ràdio i Telecomunicació (RTE)

Coneixements previs:

- Teoria electromagnètica de sistemes de comunicació, pel que fa a les característiques bàsiques de les línies de transmissió, i en especial el cable coaxial.
- Tecnologia de radiocomunicacions, pel que fa als coneixements bàsics de les antenes i els seu paràmetres característics.
- Laboratori de comunicacions, pel que fa a la utilització dels components i instrumentació pròpia de radiofreqüència.
- Tecnologia, components i sistemes electrònics.

Temari:

1. Introducció.

El perquè de les Infraestructures Comunes de Telecomunicació. Evolució històrica. Competències i organismes reguladors en matèria de telecomunicació: nacionals i internacionals. Legislació i normativa vigent..

2. El projecte d'ICT.

Normativa vigent. Estructura del projecte. El paper dels col·legis professionals i el visat de projectes.

3. Els serveis de radiodifusió i televisió, analògics i digitals.

a. Sistemes analògics: Modulació en amplitud, el sistema Digital Radio Mondiale. Modulació en freqüència, el sistema RDS i els serveis suplementaris. El senyal de TV analògic: modulació VSB i FM. Serveis suplementaris en televisió: so NICAM i Dual, el teletexte.

b. Sistemes digitals: Els sistemes DAB i DVB (TDT). Codificació MUSICAM i MPEG. Els sistemes de transmissió per cable i satèl·lit: modulacions QAM, QPSK i COFDM.

4. Mètodes de transmissió en radiodifusió.

L'espectre radioelèctric. Bandes atribuïdes al serveis de radiodifusió. CNAF. Mecanismes de propagació. Centres emissors i reemissors. Sistemes de comunicacions per satèl·lit. Satèl·lits d'òrbita geostacionària. Xarxes isofreqüència. Càlcul d'enllaços.

5. Serveis de veu i dades.

XTB, XDSI, Cable, LMDS, MMDS, Internet per satèl·lit.

6. Estructura i elements d'una instal·lació d'ICT

a. Estructura, canalitzacions, recintes, registres, topologies.

b. El capçal de RF.

Antenes, pre-amplificadors, mescladors, unitats externes, amplificadors, transmoduladors, etc.

c. La xarxa de distribució.

Dispositius actius i passius, repartidors, derivadors, amplificadors de línia.

d. Terminal d'usuari.

Punt d'accés a l'usuari, caixes de presa, unitats internes, receptors i descodificadors.

e. Anàlisi de la instal·lació i càlcul dels seus paràmetres de qualitat.

Càlcul de soroll, atenuacions, intermodulació, BER, etc.

7. Tecnologies i sistemes emergents de distribució i accés

PLC (Power Line), Enllaços Wi-Fi, etc.

EMC: Compatibilitat Electromagnètica

1. Conceptes bàsics d'EMC

1.1. Què és EMC?

1.2. EMS/EMI

1.3. Domini freqüencial

1.4. Unitats, lèxic propi d'EMC

1.5. Instrumentació associada a l'EMC

2. Aspectes legals de la EMC

2.1. La directiva d' EMC

2.2. Normes genèriques, normes de producte i normes bàsiques

2.3. L'EMC a la directiva d'equips de ràdio i telecomunicació (RTE)

3. Assaigs i mesures

3.1. Emissions radiades

3.2. Emissions conduïdes

3.3. Immunitat radiada

3.4. Immunitat conduïda

3.5. ESD

4. Tècniques de disseny

4.1. Formes d'acoblament d'interferències

4.2. Connexions a terra

4.3. Apantallament

4.4. Filtratge

4.5. Limitació de transitoris

4.6. Tècniques específiques per a ESD

4.7. Disseny del PCB

4.8. Tècniques software per a EMC

5. Efectes sobre els essers vius

Pràctiques de Laboratori:

Les pràctiques de laboratori es realitzaran per grups al llarg del quadrimestre, desenvolupant-se en paral·lel amb les sessions d'aplicació i de realització del projecte.

1. Exploració de l'espectre electromagnètic i dels serveis de radiodifusió i televisió.

2. Mesura dels nivells de camp elèctric i identificació dels diferents senyals de radiodifusió i televisió rebuts a les instal·lacions

de l'EPSC.

3. Orientació i instal·lació d'una antena parabòlica.

4. Caracterització de components actius i passius: mesures de pèrdues de retorn, d'inserció, aïllament i resposta en freqüència.

5. Mesures de verificació d'instal·lacions d'ICT.

6. Anàlisi d'antenes Yagi.

7. Identificació de fonts d'interferència. Mesures en el domini temporal i en el domini freqüencial i en el domini freqüencial.

8. Planificació d'assaigs d'EMC.

9. Obtenció de documentació tècnica.

10. Acoblament capacitiu i diafonia.

11. Apantallament.

12. Exposició de casos pràctics

Projecte:

Realització d'un projecte complet d'ICT. Cada grup d'estudiants haurà de realitzar com a supòsit pràctic, un projecte específic d'infraestructura de telecomunicació en un edifici. Aquest projecte es desenvoluparà al llarg del quadrimestre, i inclourà tots els aspectes que exigeix la normativa vigent i especialment tot el que fa referència a la EMC. La dedicació estimada per l'estudiant és de 3h setmanals, la meitat de les quals són presencials.

Aplicacions:

Els estudiants, per grups, realitzaran treballs de recerca d'informació sobre serveis i sistemes avançats de radiodifusió i televisió i EMC, que hauran de ser exposats a classe.

Pla de treball

L'estudiant haurà de realitzar el projecte d'ICT al llarg del quadrimestre en el que haurà de fer especialment esment de tots els aspectes relatius a la EMC, entenent aquest com un treball continuat i tutelat pels professors. Aquest projecte es compondrà de dues parts, que s'aniran avaluant de forma continuada al llarg del quadrimestre. En paral·lel amb la realització del projecte i segons la distribució temporal indicada, l'estudiant haurà de realitzar exercicis i treballs relacionats, així com la realització de sis pràctiques de laboratori de les que n'haurà de presentar tres treballs.

Això li ha de suposar a l'estudiant una dedicació mitjana de 7,5 hores setmanals.

Altres activitats:

Metodologia:

El bloc s'imparteix en dues assignatures que s'avaluen conjuntament, i que s'imparteix en 28 classes teòriques, en les quals s'exposen els conceptes bàsics i metodologies d'anàlisi i càlcul relatius a l'EMC i als projectes d'ICT, i en 21 classes d'aplicació i laboratori, en les que els estudiants experimenten i realitzen treballs pràctics d'EMC, de recerca de temes de serveis i aplicacions de radiodifusió televisió, i fan pràctiques de laboratori destinades a utilitzar i conèixer la instrumentació adient, a realitzar la caracterització de components, i a realitzar mesures de camp en les instal·lacions del centre. En paral·lel els estudiants han de realitzar un projecte específic al llarg de tot el quadrimestre.

Bibliografia bàsica:

- Tim Williams, "EMC. Control y limitación de energía electromagnética". Ed. paraninfo, 1997. Es una traducció correcta de la versió anglesa "EMC For Product Designers" publicada per Oxford Boston Newnes cop.
- REAL DECRETO 401/2003 de 4 d'abril, pel que s'aprova el Reglament Regulador de les Infraestructures Comuns de Telecomunicació.
- Fernández Carnero, José Luis. "Sistemas para recepción de TV analógica y digital". 2a. Edició. Televés, Santiago de Compostela, 1998.
- Méndez Fernández, Luis. "Proyectos de infraestructuras comunes de telecomunicaciones : manual para su preparación." 4a. Edició. Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Madrid 2001.
- Pastor Lozano, Pedro, "La Reglamentación ICT y su aplicación práctica en inmuebles." Fundación Tecnologías dela Información (FTI), Madrid 2001.

Bibliografia complementària:

- Adreces web de diversos fabricants de material per a ICT's: <http://www.ikusi.com/>, <http://www.adtelecom.es/>, <http://www.irco.es/>, <http://www.televes.es/>, <http://www.promax.es/index.asp>.
- Adreces web d'institucions i ens reguladors: www.setsi.min.es, <http://www10.gencat.net/dursi/ca/si/telecomunicacions.htm>, <http://www.feceminte.es/>, www.coetc.org, www.coit.es, www.coitt.es.
- Adreces web d'institucions i ens normatius internacionals: www.itu.ch, www.ebu.ch, www.etsi.org, www.plcforum.org.
- Berenguer, J. "Radiofreqüència: Una introducció experimental". Edicions UPC, 1998.
- Berral Montero, I. "INSTALACIÓN DE ANTENAS DE TV actualizado a la ICT". Paraninfo. 2000.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/28/2004

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

Enginyeria i Medi Ambient

Objectius:

Aquesta assignatura, de caràcter interdisciplinari, té com a objectiu principal presentar les nocions bàsiques de la instrumentació i les tècniques d'anàlisi utilitzades en el camp de les ciències mediambientals. L'aproximació als temes tractats és majoritàriament pràctica, mostrant amb diversos exemples el paper que pot tenir el coneixement tecnològic per solucionar problemes que es presenten tant en l'adquisició com en el tractament dels senyals mediambientals.

Coneixements previs:

Fonaments Físics. Sistemes Lineals. Components i Circuits. Laboratori Electrònica. Electrònica Digital. Sistemes Electrònics. Fonaments de comunicació. Processat digital. Sistemes de transmissió digital.

Temari:

1. INTRODUCCIÓ

S'introdueix la complexitat de la dinàmica de la biosfera amb diversos exemples, tot justificant la necessitat d'un seguiment de les variables mediambientals.

2. SISTEMES D'ADQUISICIÓ REMOTS

Es presenten els fonaments de la percepció remota posant diferents exemples de casos pràctics d'aplicacions ambientals.

2.2. Fonaments de mesura de radiació per a la percepció remota.

2.3. Tipus de sensors i plataformes. Propietats

2.4. Adquisició i correcció de les imatges

2.4.1.1. Correccions geomètriques

2.4.1.2. Correccions radiomètriques

2.4.1.3. Tècniques de processat d'imatge

Expansió de contrast, combinació d'imatges (rasters), màscares.

2.5. Classificació d'imatges

2.5.1.1. Classificació no supervisada

2.5.1.2. Classificació supervisada

3. SISTEMES D'ADQUISICIÓ LOCALS. EL SENSAT DE LA SENYAL

Es presenten diferents elements de mesura (sensors i instruments) i les seves particularitats a l'hora de realitzar un seguiment continuat de les variables mesurades (estratègies de mostreig, adequació dels diferents instruments al tipus de seguiment, sistemes de transmissió de dades,...).S'exposen en cada cas diferents estratègies i casos pràctics.

3.1. Mostreig de senyals mediambientals

3.1.1. Interval, duració i precisió del mostreig

3.1.2. Mostreig regular versus mostreig irregular

3.2. Sistemes de mesura de temperatura, conductivitat i fondària

3.2.1. Teoria i tipus

3.2.2. Resposta dinàmica dels sensors

3.3. Sistemes de mesura de velocitat

3.3.1. Sistemes mecànics, electromagnètics i acústics (Doppler)

3.3.2. Corrents oceanogràfics. Seguiment de *drifters* per satèl·lit

3.4. Sistemes òptics

3.4.1. Fonaments de les mesures lumíniques

3.4.2. Sensors lumínics. Teoria i tipus

3.4.3. Exemples d'aplicacions

3.4.4. Analitzadors espectroradiomètrics

3.4.5. Mesures de la bioluminescència d'organismes marins

4. SISTEMES D'ADQUISICIÓ DE DADES MEDIAMBIENTALS. PROCESSAMENT DIGITAL DE LA SENYAL

L'objectiu d'aquest tema és introduir l'alumne a l'aprenentatge dels següents punts: Alternatives per implementar el disseny de sistemes electrònics digitals; Tècniques de disseny i arquitectures de dispositius lògics programables; Tècniques de disseny i arquitectures de sistemes digitals microprocessats.

4.1 Introducció als sistemes electrònics digitals

4.1.1 Necessitat de sistemes / equips electrònics

4.1.2 Descripció en blocs d'equips electrònics

4.1.3 Analògic versus digital

4.1.4 Alternatives pel disseny de sistemes digitals

4.1.5 Selecció de l'alternativa de disseny

4.2 Dispositius lògics programables – disseny

4.2.1 Introducció (metodologia de disseny)

4.2.2 Disseny amb esquemàtic

4.2.2.1 Introducció

4.2.2.2 Lògica combinacional

4.2.2.3 Lògica seqüencial

4.2.3 Disseny amb llenguatges HDL

4.2.3.1 Introducció

4.2.3.2 Llenguatge VHDL

4.2.3.3 Lògica combinacional

4.2.3.4 Lògica seqüencial

4.3 Dispositius lògics programables – arquitectures

4.3.1 Introducció (components discrets)

4.3.2 Simple PLD (SPLD)

4.3.2.1 PLA

4.3.2.2 PAL

4.3.2.3 PLD seqüencials

4.3.3 Complex PLD (CPLD)

4.3.3.1 Descripció general

4.3.3.2 Família MAX7000 ALTERA

4.3.4 Field Programmable Gate Array (FPGA)

4.3.4.1 Descripció general

4.3.4.2 Família FLEX10K ALTERA

4.3.5 Dispositius no programables

4.4 Sistemes digitals microprocessats – arquitectures

4.4.1 Introducció

4.4.2 Arquitectura dels microprocessadors

4.4.2.1 Descripció general. Estructura bàsica

4.4.2.2 Principi de funcionament. Cicle d'instrucció

4.4.2.3 Sistema de busos

4.4.2.4 Estructura Von Neumann versus estructura Harvard

4.4.2.5 Joc d'instruccions : RISC versus CISC

4.4.2.6 Tècniques per augmentar la velocitat de procés (superscalar, pipeline)

4.4.3 Arquitectura dels microcontroladors

4.4.3.1 Descripció general. Estructura bàsica

4.4.3.2 Memòries

4.4.3.3 Perifèrics

4.4.3.4 Mercat

4.4.3.5 Microcontroladors PIC - Microchip

4.4.4. Arquitectura dels DSP

4.4.4.1 Del microcontrolador al DSP

4.4.4.2 Descripció general. Estructura bàsica

4.4.4.3 Mercat

4.5 Sistemes digitals microprocessats – disseny

4.5.1 Introducció

4.5.2 Tècniques de disseny

4.5.3 Programació en ensamblador

- 4.5.4 Programació en llenguatges d'alt nivell
- 4.5.5 Disseny aplicat a microcontroladors PIC - Microchip
- 4.5.6 Registres de funcions especials
- 4.5.7 Exemples programació en codi assemblador
- 4.5.8 Exemples programació en codi C

5. TRACTAMENT DEL SENYAL

Es dona una visió global de diferents tècniques aprofundint en les tècniques més apropiades per a l'anàlisi de dades mediambientals.

- 5.1 Tècniques d'interpolació i estimació estadística
- 5.2 Anàlisi espectral
 - 5.2.1 Anàlisi de Fourier
 - 5.2.1.1 Espectrogrames
 - 5.2.2 Mètodes paramètrics
 - 5.2.2.1 Estimació espectral per màxima versemblança
 - 5.2.3 Anàlisi amb wavelets
 - 5.2.3.1 Escalogrames
 - 5.2.3.2 Tècniques de multiresolució
- 5.3 Tècniques de filtrat i reducció del soroll
 - 5.3.1 Wavelet denoising
 - 5.3.2 Exemples de filtres
- 5.4 Anàlisi fractal
 - 5.4.1 Mètode de *Box counting*

Laboratori i Projecte

Al laboratori l'alumne desenvoluparà treballs pràctics de sistemes d'adquisició de dades i de processament de dades i imatges mediambientals, fent ús de les eines i tècniques de disseny apreses durant el curs. Al llarg d'aquestes sessions pràctiques l'estudiant haurà de realitzar el disseny d'un projecte, en concret d'una estació meteorològica. En aquest projecte es realitzarà el disseny del sistema d'adquisició analògic i digital del senyal.

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- PINILLA RUIZ, C. *Elementos de Teledetección*. Editorial RA-MA. 1995.
- WILKIE, D.S.; FINN, J.T. *Remote sensing imagery for natural resources monitoring*. Columbia University Press. 1996.
- OPPENHEIM, A.V.; WILLSKY, I.T., YOUNG. *Señales y Sistemas*, 2ª ed., Prentice Hall, 1997.
- STRANG, G.; NGUYEN, T. *Wavelets and filter banks*. 2ª ed., Wellesley, MA Wellesley-Cambridge Press 1997
- EMERY, W.J.; THOMSON, R.E *Data analysis methods in physical oceanography*. Elsevier 2001.
- RYER, A.D. *Light measurement handbook*. International light, 1997.
- Mandado E., Álvarez L.J., Valdés Mª.D., *Dispositivos lógicos programables y sus aplicaciones*. Thomson, 2002
- Brown S., Vranesic Z., *Fundamentals of digital logic with VHDL design*. McGrawHill, 2000
- Ashenden P., *The designer's guide to VHDL*, Morgan Kaufmann, 1996

Skahill K., *VHDL for programmable logic*, Addison-Wesley, 1996

Hamblen J.O., Furman M.D., *Rapid prototyping of digital systems. A tutorial Approach*. Kluwer Academic Publishers, 2001, 2nd Edition

Stallings W., *Organización y arquitectura de computadores*. Prentice Hall, 4ª Edición, 1998

Angulo J.M., Martín E., Angulo I., *Microcontroladores PIC. La solución en un CHIP*. Paraninfo, 2000

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/02/2005

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

Disseny de Sistemes Empotrats i Mòbils

Objectius:

L'assignatura desenvolupa diversos aspectes relacionats amb l'anàlisi, el disseny i la programació de dispositius empotrats i mòbils. Els dispositius es caracteritzen per unes necessitats molt específiques de hardware, un sistema operatiu molt particular adaptat als limitats recursos del hardware i per uns models de desenvolupament d'aplicacions no convencionals. Aquesta especificitat es veu ampliada en el context actual en què els sistemes han de permetre la connectivitat en xarxa i el desenvolupament d'aplicacions avançades i orientades a comunicacions. L'assignatura s'estructura fonamentalment en vers dos projectes de desenvolupament de software i els conceptes teòrics s'adapten a les seves necessitats concretes.

Els objectius de l'assignatura són:

- Desenvolupar programes en C# per a la plataforma .NET de manera estructurada i modular
- Desenvolupar programes en C# per a Windows CE en diverses plataformes hardware
- Desenvolupar programes en C# per a l'accés a les funcions de baix nivell del sistema operatiu, i en particular a dispositius.
- Desenvolupar programes en C# per a PocketPC i SmartPhone
- Prendre decisions sobre la implementació d'una aplicació (estructures de dades, organització de l'aplicació, algorismes, etc.) i justificar amb claredat i convicció les decisions preses
- Planificar adequadament un projecte de programació en grup (identificar fases, repartir les tasques de les diferents fases entre els membres del grup, i integrar els resultats de les diferents tasques)
- Buscar la informació necessària per a realitzar una tasca i aprendre de manera autònoma

Coneixements previs:

És prerrequisit si no indispensable, si molt recomanable, que s'hagi cursat prèviament l'assignatura Laboratori de Programació II, en la qual s'introdueix l'orientació a objectes i el disseny d'aplicacions visuals amb C# per a .NET.

Temari:

1. Arquitectures de sistemes basats en microprocessadors (3h)
2. Gestió de dispositius (3h)
3. Busos de comunicació (3h)
4. Sistema de memòria (3h)
5. Sistemes operatius empotrats (3h)
6. Windows CE (4h)
7. Introducció a la plataforma .NET (3h)
8. Programació en .NET amb C# (7,5h)
9. Programació per a dispositius empotrats i mòbils en .NET (10,5 hores)

Pràctiques de laboratori

1. Diagnòstic nivell de programació (2,5h)
2. Introducció a C# i Visual Studio .NET (2,5h)
3. Col·lecció de problemes amb C# (5h)
4. Mini projecte C# (2,5h)
5. Pràctica sistemes operatius (2,5h)
6. Projecte desenvolupament per a PocketPC (10h)
7. Projecte desenvolupament per a dispositius (7,5h)

Altres activitats:

Els alumnes han d'afrontar dos treballs de documentació. Un més orientat als temes hardware i de dispositius de l'assignatura, i un altre més dedicat al coneixement de sistemes de desenvolupament d'aplicacions i/o llibreries de suport.

Metodologia:

La matèria s'exposa en classes expositives, especialment en la primera meitat del curs. Per això, s'utilitzen transparències i la pissarra. En el laboratori, els alumnes s'organitzen en grups de nombre variable en funció del projecte que s'hagi d'abordar en cada part del curs. S'utilitzen ordinadors portàtils en una aula amb taules reconfigurables per tal de poder donar lloc a diverses experiències docents.

Bibliografia bàsica:

Wigley A., Roxburgh P., Building .Net Applications for Mobile Devices, Microsoft Press, 2002
W.Stallings. "Organización y Arquitectura de Computadores", Ed. Prentice Hall.
F.M.Cady. "Microcontrollers and Microcomputers", Oxford University Press.

Bibliografia complementària:

Arroyo, L., "Tecnología móvil. Aplicaciones GSM, GPRS, UMTS y Wi-Fi", Anaya Multimedia, 2003
Platt D.S., "Introducing Microsoft .NET", Third Edition, Microsoft Press, 2003
Ceballos, F.J., "El lenguaje de programación C#", Ra-Ma, 2003

Adicionalment, a les transparències de classe apareixeran enllaços a materials a la Web i referències a llibres de cada tema específic.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/02/2005

Criteris d'avaluació:

Teoria: 50%

Examen individual (setmana 9): 15%

Examen individual (setmana 15): 15%

Treball de documentació 1 (setmana 15): 10%

Treball de documentació 2 (setmana 15): 10%

Projectes: 40%

Desenvolupament del projecte 1 (setmana 15): 20%

Desenvolupament del projecte 2 (setmana 15): 20%

Subjectiva: 10%

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Radar i Telecomunicació Espacial

Objectius:

L'objectiu del bloc és presentar i analitzar els sistemes de teledetecció i radionavegació utilitzats en el control de tràfic aeri, incloent la descripció dels equips i subsistemes terrestres, embarcats i de satèl·lit, així com els sistemes de radiocomunicacions habitualment emprats. En especial s'entra en el detall dels sistemes de geoposicionament per satèl·lit (GPS), sistemes d'augmentació (WAAS, EGNOS), i en els algorismes de processat. En alguns casos els fonaments teòrics que es presenten s'implementen a partir d'exercicis guiats que es realitzen directament en el laboratori. Finalment es descriuen els sistemes de comunicacions per satèl·lit.

Al finalitzar el bloc, l'estudiant haurà de:

Conèixer els fonaments, principis de funcionament i les principals característiques i prestacions dels sistemes radar i les seves aplicacions a la radionavegació aèria.

Conèixer els dispositius de microones, equips i sistemes comercials utilitzats habitualment.

Especificar els paràmetres dels equips a utilitzar en sistemes de radionavegació i teledetecció.

Conèixer els principis de funcionament dels diferents sistemes de posicionament per satèl·lit (GPS, GLONASS, GALILEO entre d'altres) per poder fer-ne un bon ús dels mateixos. En particular caldrà tenir presents les diferents fonts d'error als observables i les seves correccions, el concepte de qualitat en els senyals, i la possibilitat de millorar el posicionament amb sistemes diferencials i amb sistemes d'augment (WAAS/ MSAS/EGNOS).

Conèixer els principis dels sistemes de telecomunicacions espacials, les seves característiques i la seva aplicació a la navegació aèria.

Coneixements previs:

És recomanable haver cursat les assignatures de Fonaments de Comunicacions, Sistemes de Radiofreqüència i Òptics, Tecnologies de Radiocomunicacions i de Laboratori de Comunicacions.

Temari:

A. Sistemes de posicionament per satèl·lit.

1. Introducció: navegació astronòmica, bandes de freqüència, atmosfera, modes de propagació.
2. Òrbites i geometria. Sistemes de coordenades espacials i temporals.
3. Principis de navegació per satèl·lit. Observables. Segments d'un sistema de posicionament per satèl·lit. Exemple: segments del sistema GPS.
4. Sistemes basats en l'efecte Doppler. Determinació de la posició amb l'antic TRANSIT. ARGOS i COSPAS-SARSAT.
5. Senyals d'espectre eixamplat. Exemple: senyals llegat i senyals modernitzades del sistema GPS.
6. El sistema NAVSTAR GPS. Determinació de la posició per pseudodistàncies. Mesura de la velocitat.
7. El sistema GLONASS i el sistema GALILEO.
8. Errors i precisió.
9. Receptors GPS i sensors complementaris al sistema GPS.
10. Seguiment mitjançant filtre de Kalman, i integració amb d'altres sistemes.
11. Pseudosatèl·lits, sistemes diferencials, i sistemes d'augment (WAAS, MSAS, EGNOS). Exactitud, disponibilitat i integritat.

B. Teledetecció i radionavegació

1. Introducció als sistemes Radar. (1h)

Descripció i finalitat dels sistemes de teledetecció, radionavegació i comunicacions utilitzats en el control de tràfic aeri. Mesures radar: Distància i desplaçament Doppler. Equació del radar.

2. Secció recta radar. (1,5h)

Models de blancs: estàtics i fluctuants.

3. Radar polsat (10h)

Detecció de senyals amb soroll. Probabilitats de detecció i falsa alarma. Integració de polsos. Ambigüitat en distància, resolució en distància, distància mínima. Volum d'incertesa. Esquema de blocs. Antenes, transmissors i receptors. Processat de la informació i visualització. Filtre adaptat. Clutter. Sistemes CFAR.

4. Components i dispositius de microones per aplicacions radar. (2,5h)

Antenes. Guia d'ones. Cavitats. Acobladors. Juntes rotatòries. Circuladors. Magnetrons. Klystron. Duplexors i Diplexors. Sistemes de combinació de potència. Detectores.

5. Radars d'ona continua i MTI. (7,5h)

Radar homodí. Radar heterodí. Radar FM-CW. Altímetre. Radar meteorològic. Radar MTI.

6. Radars de compressió de polsos i radars de seguiment. (1,5h)

Codis de Barker i polifase. Radar monopuls

7. Funció d'ambigüitat (1h)

8. Sistemes de comunicacions aeronàutiques. (2,5h)

Comunicacions analògiques en VHF i HF. Sistemes d'emergència i radiobalises. Sistemes ELT. Comunicacions digitals. Sistema ATN.

9. Sistemes d'aeronavegació. (2,5h)

ADF, VOR. DME, TACAN, LORAN-C.

10. Sistemes de guiatge per l'aterrament. (2,5h)

ILS, MLS.

11. Sistemes d'identificació i alarma. (2,5h)

Radar secundari, TCAS, GPWS, ELT.

C. Telecomunicació espacial

1. Descripció de l'entorn espacial

Introducció . Tipus d'òrbites, eclipses i conjunció Solar. Satèl·lits: descripció de subsistemes embarcats. Estació terrena . Compatibilitat electromagnètica entre sistemes: Zones de coordinació. Cobertures.

2. Càlcul de l'enllaç espacial

Pèrdues de propagació . Equació de Transmissió . Atenuació deguda als gasos atmosfèrics . Atenuació originada per la pluja . Soroll . PIRE i factor G/T . Balanç de potències .

3. Modulacions i tècniques de control d'errors

Modulacions SCPC i MCPC. Modulació de subportadores per a Telemetria i Telecomandament (TTC). Introducció a la codificació de canal. Transmissió per paquets: tècniques ARQ.

4. Tècniques d'accés múltiple en comunicacions espacials

FDMA i productes d'intermodulació resultants de la no-linealitat de l'amplificador de potència del satèl·lit . TDMA : Estructura de trama. Eficiència . Adquisició i sincronisme de trama . CDMA : Sincronisme de codi . Capacitat de l'enllaç . Assignació sota demanda (DAMA). ALOHA i S-ALOHA.

5. Sistemes VSAT

Estació VSAT i Concentrador (HUB) . Tècniques d'accés múltiple per a VSAT

6. Sistemes de Comunicacions mòbils espacials

Sistemes amb òrbites LEO i GEO . Propagació en comunicacions mòbils espacials. Sistema INMARSAT . Sistema IRIDIUM

Altres activitats:

Treball pràctic sobre geoposicionament.

Resolució de problemes proposats de telecomunicació espacial i de teledetecció i radionavegació.

Treball de telecomunicació espacial.

Metodologia:

El bloc s'estructura en tres àrees temàtiques: Sistemes de posicionament per satèl·lit, Teledetecció i Radionavegació i Telecomunicació Espacial. Aquests continguts docents s'imparteixen en classes teòriques, d'aplicació i pràctiques de laboratori.

Bibliografia bàsica:

E.D. Kaplan, C. J. Hegarty: "UNDERSTANDING GPS: PRINCIPLES AND APPLICATIONS", 2nd edition, Boston: Artech House, 2005.

B.W. Parkinson: "Global Positioning System: Theory and Applications", Vol. I y II, Progress in Astronautics and Aeronautics. Vol. 164, Published by the Institute of Aeronautics and Astronautics, Inc. 1996.

Skolnik, Merrill I. "Introduction to radar systems", 3rd. Ed. Boston (Mass.) McGraw-Hill cop. 2001.

G. Maral, M.Bousquet, "Satellite Communications Systems", 3ªEd. Ed. Wiley&Sons, 1993.

Bibliografia complementària:

B. Forssell, "Radionavegation Systems", Ed. Prentice Hall, 1991.

Helfrick, Albert. "Principles of Avionics". Avionics Communications Inc. 3rd. edition. Leesburg, 2004.

Martínez Vadillo, Juan F., Ricardo Belda Valiente. "Navegación sistemas y equipos maniobras y procedimientos". 7ª ed. Madrid. Sociedad Estatal para las Enseñanzas Aeronáuticas 2003.

J. Pérez, "Radionavegació". Edicions UPC, 1997.

J.A. Martínez, J.M.Fuster, "El sistema de posicionamiento global (GPS)", Univ. Politècnica de Valencia.

W. Kayton, W. Fried, "Avionics Navigation Systems". 2ª Ed. Ed. John Wiley&Sons, 1997.

L. Tetley, D. Calcutt. "Electronic Radionavigation Systems". Elsevier Butterworth-Heinemann. 1ª ed. Ed. 2004.

Nadav Levanon. "Radar principles". John Wiley&Sons, 1988.

G. Maral, "VSAT Networks", Wiley, 1999.

B. Pattan, "Satellite-Based global cellular communications", McGraw-Hill, 1998.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 01/21/2010

Criteris d'avaluació:

L'avaluació del bloc serà global. L'avaluació es realitzarà a partir de la realització d'exàmens, de controls de verificació de treballs, de la realització de pràctiques de laboratori i de la realització de treballs i projectes d'aplicació. L'activitat de laboratori s'avaluarà a partir de la presentació de memòries que podran ser verificades mitjançant la realització de controls.

Exàmens: 50 %

Treballs: 16,6 %

Controls (2): 16,6 %

Laboratori: 16,6 %

Actitud i participació: 0 %

La nota d'exàmens es calcularà fent la mitjana dels dos exàmens parcials de mig i final de quadrimestre, amb un pes cadascun d'un 25%..

	Nombre	Pes (%)
Examen mig quadrimestre	1	25
GPS		8,33
Teledetecció		8,33

<i>Telecomunicació Espacial</i>		8,33
Examen final quadrimestre GPS	1	25 8,33
<i>Teledetecció</i>		8,33
<i>Telecomunicació Espacial</i>		8,33
Treballs <i>Telecomunicació Espacial</i>	1	16,6 16,6
Controls <i>Teledetecció</i>	2	16,6 8,3
Laboratori GPS	1	16,6 16,6
Actitud i participació		0

Introducció de Notes en el NetFlip.

La nota que veurà l'estudiant a la setmana 9 correspondrà al 25% dels exàmens i al 10% dels treballs pràctics i de laboratori; a la setmana 14, l'estudiant veurà el 20% dels exàmens, el 25% dels treballs pràctics i de laboratori.

[Criteris d'avaluació](#)

► **Descripció i informació de referència**

Instrumentació i Bioenginyeria

Objectius:

Aquesta assignatura pretén que l'alumne adquireixi coneixements a dos nivells: coneixement generals sobre les aplicacions de l'enginyeria en els principals mètodes de diagnosi mèdica d'ús hospitalari i de telemedicina, i coneixements específics sobre la instrumentació electrònica necessària per l'adquisició i transmissió de senyals bioelèctrics. Dins d'aquests últim punt es farà més insistència en l'aprenentatge de les alternatives pel disseny de sistemes digitals i el coneixement i disseny de sistemes d'instrumentació virtual. Amb els coneixements generals sobre equips mèdics l'alumne tindrà una visió bàsica de les funcions en les que pot col·laborar un enginyer dins del camp de la medicina. Els coneixements específics de disseny analògic i digital seran útils pel desenvolupament d'un projecte de sistema d'adquisició i transmissió de biopotencials elèctrics sencers, arribant fins a la interfície de presentació de dades.

Els objectius de l'assignatura són:

1. Conèixer els principals mètodes de diagnosi clínica i els seus requeriments d'infraestructura.
2. Conèixer les principals aplicacions de telemedicina i els seus equips.
3. Descriure els principals blocs funcionals d'un sistema d'instrumentació mèdica.
4. Definir i interpretar les especificacions dels equips mèdics: característiques estàtiques, dinàmiques i funcionals.
5. Explicar la generació dels biopotencials i descriure els senyals bioelèctrics que s'adquireixen en proves de diagnòstic.
6. Identificar els problemes principals que es presenten en els sistemes d'amplificació de senyals bioelèctrics i proposar solucions pel disseny dels mòduls de condicionament de senyal necessaris.
7. Analitzar i dissenyar un sistema bàsic de telemetria per senyals bioelèctrics.
8. Conèixer el principi de funcionament dels principals mètodes d'obtenció d'imatges mèdiques, i saber discriminar-los.
9. Proposar solucions bàsiques per evitar problemes de seguretat elèctrica en equips pensats per a us mèdic.
10. Descriure tècniques de mesura de paràmetres fisiològics relacionats amb el sistema respiratori, el sistema circulatori i la temperatura corporal.
11. Descriure les principals tècniques d'obtenció d'imatges mèdiques.
12. Descriure les alternatives per implementar el disseny de sistemes electrònics digitals
13. Identificar les tècniques de disseny i arquitectures de dispositius lògics programables
14. Identificar les tècniques de disseny i arquitectures de sistemes digitals microprocessats
15. Descriure les principals alternatives pel disseny de sistemes d'instrumentació.
16. Dissenyar sistemes d'instrumentació virtual basats en la plataforma LabView
17. Adquirir informació de manera autònoma, i saber explicar-la als companys mitjançant els diferents suports docents de que disposa l'assignatura (per exemple, la plataforma Moodle, o exposicions orals).
18. Elaborar informes amb un nivell mínim de qualitat per tal de documentar les principals activitats de l'assignatura.
19. Elaborar i estructurar presentacions orals sobre reports escrits o projectes encarregats.

Coneixements previs:

Components i Circuits, Laboratori d'Electrònica, Sistemes Lineals, Sistemes Electrònics i Fonaments de Comunicació

Temari:

Donada la complexitat i longitud d'aquest bloc d'optativitat, es passa a descriure el temari en dos blocs separats: Instrumentació Mèdica i Sistemes Digitals-

1. Bloc d'Instrumentació Mèdica

Tema 1. LA INSTRUMENTACIÓ EN MEDICINA (6 hores/0,24 ECTS)

- 1.1. Breu ressenya històrica
- 1.2. Principals mesures d'interès diagnòstic
- 1.3. Caracterització d'equips mèdics
- 1.4. Estàndards i normatives

Competències a adquirir:

- Conèixer l'evolució històrica de la instrumentació mèdica.
- Entendre la diferència entre tècniques de mesura d'ús hospitalari i de telemedicina.
- Entendre la diferència entre tècniques invasives i no invasives.
- Entendre i diferenciar els tipus d'especificacions (funcionals, de disseny, etc) que ha de tenir un equip mèdic.
- Entendre les especificacions dels fabricants d'equips mèdics.
- Conèixer els principals sensors d'interès mèdic.
- Conèixer el concepte de normativa i estàndard.
- Conèixer diferents normatives i estàndards d'equips mèdics d'ús habitual.

Tema 2. MESURA DE BIOPOTENCIALS (20 hores/0,8 ECTS)

- 2.1. Origen dels biopotencials i dels senyals bioelèctrics.
- 2.2. Elèctrodes de mesura
- 2.3. L'amplificació de biopotencials.

Competències a adquirir:

- Entendre el principi de transducció ió/electró.
- Conèixer els diferents tipus d'elèctrodes.
- Descriure un elèctrode amb el seu circuit equivalent.
- Entendre el concepte d'impedància de contacte i el seu impacte en els sistemes de mesura.
- Conèixer els principals tipus de biopotencials: ECG, ENG, EMG, EEG.
- Entendre la importància que tenen els biopotencials pel diagnòstic de diferents malalties.
- Descriure un electrocardiògraf.
- Definir els requeriments d'un amplificador de biopotencial.
- Entendre la diferència entre amplificadors acoblats en DC i AC.
- Dissenyar amplificadors bàsics de biopotencial.
- Verificar el funcionament de l'amplificador dissenyat amb SPICE.
- Avaluar diferents dispositius comercials pel seu ús en amplificadors de biopotencial.
- Dissenyar filtres analògics que tenen rellevància en amplificadors de biopotencial.
- Conèixer altres necessitats de condicionament: seguretat i aïllament del pacient.

3. MESURES D'ALTRES PARÀMETRES FISIOLÒGICS (4 hores/0,16 ECTS)

- 3.1. Mesures sobre el sistema circulatori: ritme cardíac i pressió arterial.
- 3.2. Mesures sobre el sistema respiratori: volum pulmonar, oximetria y pletismografia.
- 3.3. Mesures de temperatura corporal

Competències a adquirir:

- Conèixer els principals paràmetres fisiològics que tenen un interès diagnòstic: temperatura, tensió arterial, paràmetres pulmonars, ritme cardíac, saturació d'oxigen
- Descriure i aplicar solucions habituals de condicionaments dels sensors associats a les mesures fisiològiques

4. OBTENCIÓ D'IMATGES PER US MÈDIC (6 hores /0,24 ECTS)

- 4.1. Tomografia axial computeritzada (TAC)

- 4.2. Ressonància magnètica nuclear (RMN)
 4.3. Altres sistemes d'obtenció d'imatges mèdiques

Competències a adquirir:

Conèixer el principi de funcionament dels raigs X, tomografia axial computaritzada (TAC), ressonància magnètica nuclear (RMN) i ultrasons
 Entendre el procés de reconstrucció d'imatges, i aplicar-lo a un cas senzill

5. SEGURETAT ELÈCTRICA (2 hores /0,08 ECTS)

- 5.1. Efectes fisiològics de l'electricitat
 5.2. Perill de *shock* elèctric
 5.3. Estàndards de seguretat elèctrica. Còdigs
 5.4. Sistemes de protecció elèctrica

Competències a adquirir:

Conèixer els conceptes de macroshock i microshock i els mecanismes que els provoquen
 Conèixer els efectes de l'electricitat en el cos humà
 Conèixer les normatives referents a seguretat elèctrica en equips mèdics

Pràctiques de laboratori (6 hores presencials / 1,12 ECTS):

LAB 1: Introducció a les arquitectures de sistemes d'instrumentació (1 sessió)

LAB 2: Instrumentació virtual amb LabView. Introducció a la programació i control d'instruments amb Labview (1 sessió)

LAB 3: Instrumentació virtual amb LabView. Estructures bàsiques de programació (1 sessió)

LAB 4: Instrumentació virtual amb LabView. Control de gràfics, caràcters, arrays i clusters (1 sessió)

LAB 5: Instrumentació virtual amb LabView. Manipulació de Strings, Fitxers I/O, Propietats de nodes (1 sessió)

LAB 6: Instrumentació virtual amb LabView. Control de bussos per adquisició de dades amb GPIB i RS-232 (1 sessió)

LAB 7: Examen laboratori

PROJECTE: 7 sessions

Distribució temporal:

Taula 1

Setmana	Teoria	Laboratori B2
1	Tema 1	Lab1
2		Lab2
3		Lab3
4	Tema 2	Lab4
5		Lab5
6		Lab6
7		Control Lab
8		Projecte
9	Tema 3	
10		
11	Tema 4	
12		
13		
14	Tema 5	

Hores d'estudi no presencials: 72 hores/2,88 ECTS

2. Sistemes Digitals

Tema 1: Sistemes electrònics digitals basats en dispositius programables (1,4 ECTS)

Competències a adquirir: Dissenyar sistemes digitals de baixa complexitat en xips programables i usar correctament les eines CAD. Avaluar els avantatges i inconvenients d'aquesta alternativa de disseny

1.1 Presentació de l'assignatura i mapa de la tecnologia digital

1.2 Programari de disseny de dispositius programables i de simulació de sistemes electrònics

1.3 Els dispositius lògics programables PLD's combinacionals i seqüencials.

1.4 Introducció al llenguatge de descripció de *hardware* VHDL

1.5 VHDL per sistemes seqüencials

1.6 Màquines d'estats finits en VHDL

1.7 Introducció al Quartus-II d'Altera

1.8 Targetes d'entrenament UP1 i NIOS-1 per a xips programables, Gravació *In Circuit Programming* a través port paral·lel amb el cable ByteBlasterMV

1.9 Simulació i verificació en entorns VHDL

Tema 2: Sistemes electrònics digitals basats en microcomputadors (1,1 ECTS)

Competències a adquirir: Dissenyar sistemes digitals senzills amb xips microcontroladors usant les eines necessàries.

2.1 Introducció als microprocessadors des del VHDL

2.2 Arquitectura d'un microprocessador i microcontrolador (*embedded system*)

2.3 Els microcontroladors PIC de Microchip i el llenguatge ensamblador

2.4 L'entorn integrat de desenvolupament MPLAB

2.5 Subsistemes perifèrics del PIC. Ports d'entrada/sortida

2.6 Les targetes d'entrenament i desenvolupament de sistemes basats en microprocessadors. La gravació de microcontroladors PIC

2.7 Subsistemes perifèrics del PIC: Comptador/Temporitzador Timer0

2.8 La programació a través d'interrupcions

2.9 La programació en C per microcontroladors. El compilador HI-TECH C Lite Compiler

2.10 Subsistemes perifèrics del PIC: Convertidor A/D

2.11 Subsistemes perifèrics del PIC: Port asíncron RS232

Part digital del Projecte d'aplicació (0,66 ECTS)

Competències a adquirir: Assolir la majoria d'objectius transversals i realitzar una aplicació integradora de coneixements i conceptes desenvolupats separatament durant el curs.

Distribució temporal:

Taula 2

Temes	Presencial		Estudi (hores fora de l'aula)	ECTS (cr = 25 h)
	Aula (hores)	Laboratori (hores)		
TEMA 1	24,5		10	1,4
(7 setmanes)	10,5	14		
TEMA 2	17,5		10	1,1
(5 setmanes)	7,5	10		
PA	10,5		6	0,66
(3 setmanes)	4,5	6		
Carpeta			4	0,16

Altres activitats:

Metodologia:

1. Instrumentació Mèdica

Les sessions presencials de teoria (2h/setmana) tindran una estructura de exposició de temari alternada amb activitats de treball en grup. Els alumnes formaran grups base de 3 persones, que romandran tot el curs. Les activitats presencials s'aniran alternant entre presentacions orals, anàlisi de circuits i resolució d'exercicis d'aplicació.

Les sessions de laboratori consistiran en exercicis d'autoaprenentatge de LabVIEW i un projecte d'aplicació on es dissenyarà un sistema complet de mesura de biopotencials.

2. Sistemes Digitals

Es realitza setmanalment una sessió presencial conjunta (TGA) d'1,5 hores a l'aula (o al laboratori) i una sessió al laboratori (TGB) de 2 hores. Els estudiants formaran grups cooperatius base, generalment de 3 persones, que romandran tot el curs per a dur a terme tota la seva activitat acadèmica.

L'aprenentatge de la matèria es realitzarà a través del plantejament, desenvolupament, simulació i verificació final d'exercicis i aplicacions de caire pràctic, de manera que no hi haurà una separació entre la "teoria" i el "laboratori". El material teòric de l'assignatura, disponible permanentment a través de la plana web, estarà basat principalment en documents tècnics *pdf* i transparències. Serà responsabilitat del grup prendre la iniciativa i assistir a la sessió amb el material necessari.

Bibliografia bàsica:

- Yavin David, Wolf W. Von Maltzahn, Michael R. Neuman, Joseph D. Bronzino (eds.), "Clinical Engineering", Principles and Applications in Engineering Series, CRC Press, 2003
- Fundamentals of Digital Logic with VHDL Design, Brown S. and Vranesic Z., McGraw-Hill International Edition, New Cork, 2005.
- J. G. Webster (Ed.), "Medical Instrumentation. Application and design. Third Edition". John Wiley Sons, Inc, 1998

Bibliografia complementària:

- Jon B. Olansen, E. Rosow, "Virtual Bio-Instrumentation. Biomedical, Clinical and Healthcare applications in LabView". Prentice Hall 2002
- Fundamentals of Logic Design (5th Edition), Charles H. Roth, Jr., Thomson Brooks/Cole, 2004 /Fundamentos de Diseño Lógico (5a Edición), Charles H. Roth, Jr., Thomson, 2004
- Microprocessors, from Assembly language to C Using the PIC18Fxx2, Reese, R. B., Da Vinci Engineering Press, 2005
- Robert H. Bishop, "Learning with LabView 7 Express". Prentice Hall, 2004

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 02/12/2007

Criteris d'avaluació:

presenta una divisió en dos blocs: el bloc d'instrumentació mèdica i el de sistemes digitals

Taula 3

<i>Instrumentació Mèdica</i>		Pes (%)	Número avaluacions
Laboratori (Labview)	Lab	5,50	6
Control Laboratori	CLab	8,25	1
Projecte d'Aplicació	PaIM	11,00	1
Exàmens	ExaIM	13,75	2
Treballs	TreIM	5,50	4
Exercicis	ExIM	5,50	4
Participació	APIM	5,50	1
<i>Sistemes Digitals</i>			
Controls de Mínims	CntSD	11,25	6
Exercicis	ExSD	13,50	8
Projecte d'Aplicació	PaSD	9,00	1
Dossier d'Aprenentatge	DosSD	6,75	1
Actitud i Participació	APSD	4,50	1

La nota de laboratori és la mitja dels 6 exercicis d'autoaprenentatge. La nota d'exàmens s'obté de fer la mitja entre el examen parcial i final, relatiu al temari d'instrumentació mèdica. La nota de treballs, exercicis (en ambdós blocs) i controls de mínims s'obté de fer la mitja entre els respectius encàrrecs i/o avaluacions. Respecte al projecte d'aplicació, aquest es dividirà en la nota del subsistema analògic (pertanyent a instrumentació mèdica) i la del subsistema digital (pertanyent a sistemes digitals).

[Infoweb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Disseny de Dispositius d'Alta Freqüència

Objectius:

Els circuits d'alta freqüència són dispositius clau en un enllaç radiat doncs influeixen significativament en la sensibilitat i selectivitat dels sistemes i per tant en la capacitat i cobertura dels radioenllaços. En aquesta assignatura els alumnes aprofundiran en les tècniques de disseny de circuits d'alta freqüència més habituals, en les diferents tecnologies amb les quals es poden fabricar i en la nomenclatura que utilitza la indústria per a definir les seves prestacions. Per a això s'emprarà com suport principal el simulador professional de circuits "Advanced Design System" de Agilent Technologies.

Les classes de teoria seran impartides amb suport de casos pràctics de disseny usant ADS.

Les classes de laboratori consisteixen en la realització de dos projectes: el primer orientat al disseny d'un subsistema a partir de components comercials: "*Disseny de terminal mòbil per a FDD-WCDMA usant components comercials*" i el segon orientat al disseny d'un subsistema però en el qual cal dissenyar també els diferents components que ho formen: "*Disseny i simulació amb ADS de receptor LNB (Low Noise Downconverter) per a DBS (Direct Broadcast Satellite)*"

Objectius específics:

Els alumnes que superin l'assignatura seran capaces de:

- Identificar les diferents tecnologies de fabricació de circuits d'alta freqüència: (circuits planars híbrids, MMIC, circuits en guia, MEMS...) i conèixer les seves possibilitats.
- Dissenyar circuits microstrip, híbrids a partir d'unes especificacions prèvies: filtres, multiplexors, divisors, acobladors direccionals, híbrids, commutadors, mescladors, amplificadors i oscil·ladors.
- Manejar amb soltesa eines professionals de disseny de circuits.
- Trobar els components necessaris per a dissenyar l'etapa RF d'un terminal mòbil FDD-WCDMA.
- Dissenyar i simular un receptor en banda X que ha de complir unes especificacions prèvies.

Coneixements previs:

Temari:

(33 hores + 22 hores de treball no presencial)

Presentació de l'assignatura (1 hora) .

Introducció al disseny de capçal d'alta freqüència (8 hores) .

- Arquitectures de capçals d'alta freqüència
- Revisió de factors limitadors de prestacions
- Revisió de tècniques d'anàlisi de circuits de microones

Tecnologies de fabricació de dispositius de microones (1 hores)

Dispositius passius. (14 hores)

- Ressonadors, filtres i multiplexors
- Divisors
- Acobladors direccionals i híbrids

- Circuladors i aïlladors
- Commutadors i mescladors

Dispositius actius (9 hores)

- Amplificadors
- Oscil·ladors

Assimilació de teoria i exercicis: 22 hores no presencials

Projectes (24 hores laboratori ADS+ 34 hores no presencials)

Introducció a “Advanced Design System” (4 horas ADS)

Disseny d'etapa RF de telèfon mòbil WCDMA amb components comercials (10 hores no presencials)

Disseny i simulació de LNB (Low Noise Downconverter) per a DBS (Direct Broadcast Satellite) (20 horas ADS+24 horas no presencials)

- Filtres i divisors
- Amplificadors de baix soroll
- Mesclador
- Oscil·lador

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- DAVID M. POZAR “Microwave and Rf Design of Wireless Systems”, Wiley, 2000
- DAVID M. POZAR “Microwave engineering”, Wiley, 1998
- J. BARA. Circuits de microones. Edicions UPC, 1994

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 07/04/2006

Criteris d'avaluació:

[Infoweb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Sistemes de Comunicacions Mòbils. Projectes Pràctics

Objectius:

En aquesta assignatura es pretén introduir als alumnes les principals tecnologies de comunicacions sense fils dintre del sector de la telefonia mòbil cel·lular, les xarxes locals via ràdio i les comunicacions d'àrea personal o curt abast. L'assignatura es planteja de forma que, abans d'abordar la descripció dels sistemes comentats, es desenvolupen un conjunt de conceptes bàsics relacionats amb els mecanismes d'enginyeria radio que intervenen en el disseny i planificació d'aquest tipus de sistemes. Amb aquest plantejament es pretén que l'alumne pugui finalitzar la carrera havent vist les característiques principals de sistemes com ara el GSM/GPRS, UMTS, WLAN i Bluetooth, a la vegada que disposi d'uns coneixements bàsics que li permetin introduir-se en les especificacions d'altres sistemes de comunicacions inalàmbrics. De cara a l'aplicació dels conceptes teòrics, en l'assignatura es realitza un projecte de planificació d'un sistema cel·lular sobre un escenari realista i amb eines comercials, i un conjunt de pràctiques sobre equips de test GSM. A més de l'enfoc de sistema, en l'assignatura també s'aborda el disseny de l'etapa de radiofreqüència (RF) com a subsistema bàsic en qualsevol sistema de comunicacions mòbils.

L'objectiu general de l'assignatura és que l'estudiant adquireixi una formació sòlida en les noves tecnologies de comunicacions mòbils de forma que pugui valorar els aspectes claus d'aquestes tecnologies en la seva implantació tant a nivell de disseny i dimensionat de sistema com a nivell de idoneïtat en la provisió de un determinat servei. Aquest objectiu general el podem concretar en:

- Conèixer la problemàtica del canal ràdio en el disseny de sistemes de comunicacions mòbil i aplicar els models matemàtics adients per la seva caracterització.
- Conèixer i valorar els mecanismes d'enginyeria ràdio TDMA/FDMA i CDMA en el contexte de les comunicacions mòbils cel·lulars.
- Aplicar conceptes d'enginyeria ràdio a la planificació i dimensionat de sistemes cel·lulars.
- Analitzar les principals característiques dels principals sistemes sense fils de cara a identificar els aspectes claus d'arquitectura, funcions i serveis.
- Proporcionar coneixements bàsics sobre el disseny i test de capçals de radiofreqüència (RF) per a sistemes de comunicacions mòbils.
- Proporcionar coneixements pràctics sobre la elecció de circuits comercials de radiofreqüència en funció d'uns requeriments tècnics donats, i sobre el disseny de circuits de radiofreqüència mitjançant eines CAD d'ús professional.

Coneixements previs:

Fonaments de Comunicacions
Sistemes de Transmissió Digital (STD)
Tecnologia Digital per a Comunicacions (TDC)

Temari:

- TEMA 0. PRESENTACIÓ DE L'ASSIGNATURA (0.5h)
- TEMA I. INTRODUCCIÓ A LES COMUNICACIONS MÒBILS (3h)
 - Tipologia de sistemes mòbils: Sistemes cel·lulars, d'àrea local (WLAN) i d'àrea personals (PAN)
 - Perspectiva històrica i Situació actual
 - Problemàtica i funcions associades als sistemes mòbils
- TEMA II. CARACTERITZACIÓ DE LA PROPAGACIO RADIO EN SISTEMES DE COMUNICACIONS MÒBILS (4)
 - Efectes de la transmissió radio
 - Càlcul de les pèrdues de propagació. Models de propagació
 - Zones de cobertura i esvaïments lents.
 - Propagació multicamí i esvaïments ràpids.
- TEMA III. ENGINYERIA RADIO DE SISTEMES TDMA/FDMA (6h)
 - Estructura cel·lular
 - Reús freqüencial i Definió de clusters.
 - Càlcul del nombre de cel·les per cluster en funció de la CIR
 - Balanç d'enllaç
 - Plans de freqüència
 - Dimensionament de la capacitat.

- TEMA IV. ENGINYERIA RADIO DE SISTEMES CDMA (4h)
 - Estructura cel·lular
 - Balanç d'enllaç
 - Dimensionament de la capacitat d'un sistema CDMA.
- TEMA V. SISTEMA GSM/GPRS (12 h)
 - Serveis proporcionats.
 - Arquitectura global de la xarxa GSM
 - Interfeix ràdio (Clases de potència, Banda freqüencial, Tipus de ràfagues Estructura de trama, Canals lògics, Multiplexat)
 - Procediments bàsics (establiment de trucada MO i MT. Handover, IMSI Attach/Dettach, LOCUP)
 - Transmissió de dades amb GSM.
 - Sistema GPRS
 - Arquitectura: nous elements sobre la xarxa GSM
 - Protocol d'accés ràdio: transmissió per paquets
 - Característiques de transmissió (velocitats i QoS)
 - Gestió de les sessions i de la mobilitat
- TEMA VI. SISTEMA UMTS (7.5h)
 - Serveis i Qualitat de Servei
 - Arquitectura del sistema
 - Modes d'operació
 - Descripció del mode FDD
 - Descripció del mode TDD
- TEMA VII. SISTEMES WLAN i WPAN (5h)
 - Serveis
 - Arquitectura del sistema
 - Gestió de recursos radio
 - Descripció d'un sistema WLAN: Estàndard 802.11
 - Descripció d'un sistema WPAN: Bluetooth
- TEMA VIII. HARDWARE DELS EQUIPS DE COMUNICACIONS MÒBILS (14h)
 - Introducció al disseny de capçal RF per equips de comunicació mòbil .
 - Revisió de conceptes bàsics
 - Arquitectures de capçals RF
 - Factors limitadors de prestacions
 - Introducció al CAD
 - Circuits de RF. Especificacions. Tecnologia i tècniques de disseny
 - Antenes
 - Amplificadors
 - Filtres y diplexors
 - Mescladors
 - Oscil·ladors

Altres activitats:

- Projecte de Planificació d'un sistema GSM/GPRS (15 hores LAB)
- Projecte amb l'equipament ràdio GSM (15 hores LAB)
- Pràctica de disseny de circuits de RF
- Pràctica de disseny de capçal de RF

Metodologia:

La matèria s'exposa en classes expositives combinant la pissarra amb transparències Powerpoint distribuïdes als estudiants amb anterioritat. Es fomenta el treball en grup de cara a la resolució dels exercicis recopilats en la col·lecció de problemes de l'assignatura així com de les qüestions sorgides de les classes expositives.

El treball pràctic de l'assignatura s'organitza en projectes. Els projectes es plantegen com a problemes reals on s'han d'aplicar els coneixements assolits en l'assignatura. Els projectes s'aborden amb grups de 3-4 persones. Dintre de la realització dels projectes es fomenta que siguin els propis estudiants els qui avaluin correctament què se'ls hi està plantejant, que planifiquin quines són les tasques que han de realitzar per poder assolir una solució en els terminis marcats i que busquin i analitzin la informació addicional que necessiten i que no se'ls hi ha proporcionat a classe.

Bibliografia bàsica:

- O. SALLEN, J.L.VALENZUELA,R.AGUSTÍ, "Principios de Comunicaciones Móviles", Edicions UPC, 2003.
- HERNANDO RABANOS,J.M. "Comunicaciones móviles GSM" Fundación Airtel, D.L. 1999
- H. HOLMA and A. TOSKALA, "WCDMA for UMTS",Wiley, 2000

– DAVID M. POZAR “Microwave and Rf Design of Wireless Systems”, Wiley, 2000

Bibliografia complementària:

- STÜBER, GORDON L., “Principles of Mobile Communications”, Kluwer Academic cop., 1996
- STEEL,R. “Mobile Radio Communications”, Pentech Press,1992.
- MOULY M., PAUTET MB, ”The GSM System for Mobile Communications”, CELL & SYS, 1992.
- HERNANDO RABANOS,J.M. “Comunicaciones Móviles”,Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, 1997.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 07/05/2005

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Comunicacions Mòbils

Objectius:

En aquesta assignatura es pretén introduir als alumnes les principals tecnologies de comunicacions sense fils dintre del sector de la telefonia mòbil cel·lular, les xarxes locals via ràdio i les comunicacions d'àrea personal o curt abast. L'assignatura es planteja de forma que, abans d'abordar la descripció dels sistemes comentats, es desenvolupen un conjunt de conceptes bàsics relacionats amb els mecanismes d'enginyeria radio que intervenen en el disseny i planificació d'aquest tipus de sistemes. Amb aquest plantejament es pretén que l'alumne pugui finalitzar la carrera havent vist les característiques principals de sistemes com ara el GSM/GPRS, UMTS, WLAN i Bluetooth, a la vegada que disposi d'uns coneixements bàsics que li permetin introduir-se en les especificacions d'altres sistemes de comunicacions sense fils.

L'objectiu general de l'assignatura és que l'estudiant adquireixi una formació sòlida en les noves tecnologies de comunicacions mòbils de forma que pugui valorar els aspectes claus d'aquestes tecnologies en la seva implantació tant a nivell de disseny i dimensionat de sistema com a nivell de idoneïtat en la provisió de un determinat servei. Aquest objectiu general el podem concretar en:

- Conèixer la problemàtica del canal ràdio en el disseny de sistemes de comunicacions mòbil i aplicar els models matemàtics adients per la seva caracterització.
- Conèixer i valorar els mecanismes d'enginyeria ràdio TDMA/FDMA i CDMA en el context de les comunicacions mòbils cel·lulars.
- Aplicar conceptes d'enginyeria ràdio a la planificació i dimensionat de sistemes cel·lulars.
- Analitzar les principals característiques dels principals sistemes sense fils de cara a identificar els aspectes claus d'arquitectura, funcions i serveis.

Coneixements previs:

Fonaments de Comunicacions
Sistemes de Transmissió Digital (STD)
Tecnologia Digital per a Comunicacions (TDC)

Temari:

- TEMA 0. PRESENTACIÓ DE L'ASSIGNATURA (0.5h)
- TEMA I. INTRODUCCIÓ A LES COMUNICACIONS MÒBILS (3h)
 - Tipologia de sistemes mòbils: Sistemes cel·lulars, d'àrea local (WLAN) i d'àrea personals (PAN)
 - Perspectiva històrica i Situació actual
 - Problemàtica i funcions associades als sistemes mòbils
- TEMA II. CARACTERITZACIÓ DE LA PROPAGACIO RADIO EN SISTEMES DE COMUNICACIONS MÒBILS (4)
 - Efectes de la transmissió radio
 - Càlcul de les pèrdues de propagació. Models de propagació
 - Zones de cobertura i esvaïments lents.
 - Propagació multicamí i esvaïments ràpids.
- TEMA III. ENGINYERIA RADIO DE SISTEMES TDMA/FDMA (8h)
 - Estructura cel·lular
 - Reús freqüencial i Definió de clusters.
 - Càlcul del nombre de cel·les per cluster en funció de la CIR
 - Balanç d'enllaç
 - Plans de freqüència
 - Dimensionat de la capacitat.
- TEMA IV. ENGINYERIA RADIO DE SISTEMES CDMA (8h)
 - Estructura cel·lular
 - Balanç d'enllaç
 - Dimensionat de la capacitat d'un sistema CDMA.
- TEMA V. SISTEMA GSM/GPRS (15 h)
 - Serveis proporcionats.
 - Arquitectura global de la xarxa GSM
 - Interfeix ràdio (Classes de potència, Banda freqüencial, Tipus de ràfegues, Estructura de trama, Canals lògics, Multiplexat)

- Procediments bàsics (establiment de trucada MO i MT. Handover, IMSI Attach/Dettach, LOCUP)
- Transmissió de dades amb GSM.
- Sistema GPRS
 - Arquitectura: nous elements sobre la xarxa GSM
 - Protocol d'accés ràdio: transmissió per paquets
 - Característiques de transmissió (velocitats i QoS)
 - Gestió de les sessions i de la mobilitat
- TEMA VI. SISTEMA UMTS (10 h)
 - Serveis i Qualitat de Servei
 - Arquitectura del sistema
 - Modes d'operació
 - Descripció del mode FDD
 - Descripció del mode TDD
- TEMA VII. SISTEMES WLAN i WPAN (7.5h)
 - Serveis
 - Arquitectura del sistema
 - Gestió de recursos radio
 - Descripció d'un sistema WLAN: Estàndard 802.11
 - Descripció d'un sistema WPAN: Bluetooth

Altres activitats:

Metodologia:

La matèria s'exposa en classes expositives combinant la pissarra amb transparències distribuïdes als estudiants amb anterioritat. Es fomenta el treball en grup de cara a la resolució dels exercicis recopilats en la col·lecció de problemes de l'assignatura així com de les qüestions sorgides de les classes expositives.

Bibliografia bàsica:

- O. SALLEN, J.L.VALENZUELA,R.AGUSTÍ, "Principios de Comunicaciones Móviles", Edicions UPC, 2003.
- HERNANDO RABANOS,J.M. "Comunicaciones móviles GSM" Fundación Airtel, D.L. 1999
- H. HOLMA and A. TOSKALA, "WCDMA for UMTS",Wiley, 2000

Bibliografia complementària:

- STÜBER, GORDON L., "Principles of Mobile Communications", Kluwer Academic cop., 1996
- STEEL,R. "Mobile Radio Communications", Pentech Press,1992.
- MOULY M., PAUTET MB, "The GSM System for Mobile Communications", CELL & SYS, 1992.
- HERNANDO RABANOS,J.M. "Comunicaciones Móviles",Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, 1997.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 07/04/2006

Criteris d'avaluació:

- Exàmens (50%)
 - Examen Mig Quadrimestre 20%
 - Examen Final Quadrimestre 30%
- Exercicis/ Pràctiques / Controls (40%)
- Subjectiva (10%)

▶ Descripció i informació de referència

Tecnologia Marina. Adquisició i Tractament de Dades

Objectius:

Aquesta assignatura, de caràcter interdisciplinari, té com a objectiu principal presentar les nocions bàsiques de la instrumentació i les tècniques d'anàlisi utilitzades en el camp de la Tecnologia Marina. L'aproximació als temes tractats és majoritàriament pràctica, mostrant amb diversos exemples el paper que pot tenir el coneixement tecnològic per solucionar problemes que es presenten tant en l'adquisició com en el tractament dels senyals en el medi marí.

Coneixements previs:

Fonaments Físics. Sistemes Lineals. Components i Circuits. Laboratori Electrònica. Electrònica Digital. Sistemes Electrònics. Fonaments de comunicació. Processat digital. Sistemes de transmissió digital.

Temari:

1. INTRODUCCIÓ

S'introdueix la complexitat de la dinàmica de la biosfera amb diversos exemples, tot justificant la necessitat d'un seguiment de les variables oceàniques.

2. SISTEMES D'ADQUISICIÓ REMOTS

Es presenten els fonaments de la percepció remota posant diferents exemples de casos pràctics d'aplicacions ambientals.

2.2. Fonaments de mesura de radiació per a la percepció remota.

2.3. Tipus de sensors i plataformes. Propietats

2.4. Adquisició i correcció de les imatges

2.4.1.1. Correccions geomètriques

2.4.1.2. Correccions radiomètriques

2.4.1.3. Tècniques de processat d'imatge

Expansió de contrast, combinació d'imatges (rasters), màscares.

2.5. Classificació d'imatges

2.5.1.1. Classificació no supervisada

2.5.1.2. Classificació supervisada

3. SISTEMES D'ADQUISICIÓ LOCALS. EL SENSAT DE LA SENYAL

Es presenten diferents elements de mesura (sensors i instruments) i les seves particularitats a l'hora de realitzar un seguiment continuat de les variables mesurades (estratègies de mostreig, adequació dels diferents instruments al tipus de seguiment, sistemes de transmissió de dades,...). S'exposen en cada cas diferents estratègies i casos pràctics.

3.1. Mostreig de senyals mediambientals

3.1.1. Interval, duració i precisió del mostreig

3.1.2. Mostreig regular versus mostreig irregular

3.2. Sistemes de mesura de temperatura, conductivitat i fondària

3.2.1. Teoria i tipus

3.2.2. Resposta dinàmica dels sensors

3.3. Sistemes de mesura de velocitat

3.3.1. Sistemes mecànics, electromagnètics i acústics (Doppler)

3.3.2. Corrents oceanogràfics. Seguiment de drifters per satèl·lit

3.4. Sistemes òptics

3.4.1. Fonaments de les mesures lumíniques

3.4.2. Sensors lumínics. Teoria i tipus

3.4.3. Exemples d'aplicacions

3.4.4. Analitzadors espectroradiomètrics

3.4.5. Mesures de la bioluminescència d'organismes marins

4. PLATAFORMES D'ADQUISICIÓ

- 4.1 Boies Lagrangianes i Eulerianes
- 4.1.1 Boies autònomes
- 4.2 Vehicles
- 4.2.1. Tripulats (ROV)
- 4.2.2 Autònoms (AUV)
- 4.3 Xarxes subaquàtiques de sensors

Laboratori i Projecte

Al laboratori l'alumne desenvoluparà treballs pràctics de sistemes d'adquisició de dades i de processament de dades i imatges mediambientals, fent ús de les eines i tècniques de disseny apreses durant el curs. Al llarg d'aquestes sessions pràctiques l'estudiant haurà de realitzar el disseny d'un projecte, en concret d'una estació meteorològica. En aquest projecte es realitzarà el disseny del sistema d'adquisició analògic i digital del senyal.

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

PINILLA RUIZ, C. Elementos de Teledetección. Editorial RA-MA. 1995.

WILKIE, D.S.; FINN, J.T. Remote sensing imagery for natural resources monitoring. Columbia University Press. 1996.

EMERY, W.J.; THOMSON, R.E Data analysis methods in physical oceanography. Elsevier 2001.

RYER, A.D. Light measurement handbook. International light, 1997.

Mandado E., Álvarez L.J., Valdés M^a.D., Dispositivos lógicos programables y sus aplicaciones. Thomson, 2002

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 05/28/2008

Criteris d'avaluació:

- Treballs: 80%
- Exàmens: 10%
- Aptitud i Participació: 10%

[Criteris d'avaluació](#)

► Descripció i informació de referència

Sistemes Digitals Reconfigurables

Objectius:

L'assignatura optativa Sistemes Digitals Reconfigurables té tres intencions: 1) donar continuïtat als coneixements adquirits en assignatures d'electrònica i processament de senyal durant els primers quadrimestres dels estudis de Sistemes de Telecomunicació (Electrònica Digital, Circuits Electrònics, Processat Digital de Senyal); 2) complementar els coneixements adquirits a les assignatures de Tecnologies Digitals per a Comunicacions i Sistemes de transmissió Digital; 3) mostrar l'entorn, les possibilitats i els últims desenvolupaments d'aquest món emergent associat al disseny de sistemes digitals avançats incrustats i reconfigurables.

Avui en dia la capacitat dels dispositius programables PLD (CPLD i sobretot FPGA) per al processament del senyal és enorme i s'han posicionat perfectament davant de solucions clàssiques basades en xips DSP i microcontroladors comercials i s'estan fent lloc entre les aplicacions típiques dels ASIC. La possibilitat dels FPGA de permetre l'alternativa del processament massiu en paral·lel a més de l'execució seqüencial tradicional els obre també moltes. Les FPGA cada vegada més permeten especialitzar més el hardware: memòria, coprocessadors, microprocessador, perifèrics i fins i tot hi ha tendència a integrar sistemes de condicionament analògics i els convertidors A/D i D/A en el propi xip on es realitza la computació. Són una realitat els System on Chip (SoC), els System on Programmable Chip (SoPC) o bé els Programmable System on Chip (PSoC). Finalment, si afegim la capacitat de realitzar canvis substancials en el hardware de processament d'informació (reconfiguració, i reconfiguració parcial que permet la reprogramació d'una part del dispositiu mentre la resta continua treballant), a més del programari, ja situa aquests dispositius en el nucli de moltes aplicacions en sectors diversos: *software-defined radio*, processament d'imatge i visió per computador, reconeixement de veu, criptografia, bioinformàtica, emulació de xips, instrumentació, etc.

A més, la majoria dels fabricants que intervenen en el flux de disseny: Altera, Xilinx, Actel, Lattice, Cypress, Mentor Graphics, Synplicity, Aldec, etc., disposen de versions gratuïtes dels seus productes en web que, juntament amb el nombrosos documents, tutorials, exemples d'aplicació, fòrums d'usuaris, etc., facilitaran molt l'aprenentatge de les eines de desenvolupament. L'EPSC, disposa de suficients targetes d'entrenament com per donar docència de laboratori i permetre desenvolupar aplicacions significatives de l'àmbit de les telecomunicacions per tal que els estudiants vegin la potencialitat d'aquests dispositius electrònics.

En el Tema 1 s'estudien els circuits electrònics programables CPLD i FPGA. Es tracta d'enllaçar amb els coneixements adquirits a l'assignatura d'Electrònica Digital, aprenent a dissenyar alguns exemples de sistemes digitals orientats a les comunicacions que constituïran els perifèrics típics dels microcontroladors (*UART*, *I2C*, comptadors, etc.) o el nucli de processament de les DSP's (multiplicadors i ALU's, registres, seqüenciadors, memòries, divisors de freqüència, sintetitzadors de formes d'ona, moduladors digitals, etc.). En aquest tema s'usarà el llenguatge VHDL i el programari més actual per al disseny de sistemes digitals basats en dispositius programables (ispLEVER de Lattice Semiconductor, Quartus-II d'Altera o ISE de Xilinx).

El Tema 2 desenvolupa els elements centrals de qualsevol sistema digital modern: el microprocessador i els seus perifèrics, preferentment en la seva versió integrada microcontrolador (o *embedded system*). Es pretén que l'estudiant dissenyi sistemes basats en aquests components, usant l'entorn de programació en ensamblador i en C aprofitant el coneixement d'aquest últim llenguatge adquirit a l'assignatura Laboratori de Programació. L'aprenentatge se centrarà sobre la família de Cypress PSoC perquè es tracta d'un sistema microcontrolador reconfigurable que inclou tant components analògics com digitals i tot l'entorn integrat de desenvolupament (PSoC Designer) per permetre ràpidament dissenyar exemples. Aquesta companyia, a més, disposa d'una extensa web amb documents i suport de tota mena per facilitar l'aprenentatge autònom de les eines i els dispositius.

L'assignatura s'imparteix sempre des d'una perspectiva pràctica a través d'una metodologia d'aprenentatge cooperatiu orientada a la resolució continuada de problemes (PBL) amb l'objectiu d'afavorir l'aprenentatge de competències transversals entre els estudiants. En cada tema es dedicarà aproximadament la meitat del temps a realitzar exercicis introductoris i l'altre meitat a realitzar un projecte d'aplicació (senzill) orientat a l'àmbit dels sistemes de comunicació.

Per acabar es planteja la carpeta del curs del grup cooperatiu seleccionant alguns dels exercicis realitzats durant el curs i afegint reflexions i opinions sobre l'aprenentatge assolit. Aquesta carpeta constituirà una evidència del treball realitzat i podrà formar part de la Carpeta de Competències de l'estudiant de l'EPSC

Objectius formatius específics i transversals

1

Objectius específics

L'assignatura pretén continuar desenvolupant competències dins l'àmbit dels sistemes digitals i el processament de senyal. Es tracta de posar les bases per tal d'aconseguir que els estudiants aprenguin a dissenyar sistemes digitals per a les telecomunicacions basats en dispositius programables i en microcontroladors usant les tècniques i els dispositius més actuals.

Quan acabin l'assignatura els estudiants han de ser capaços de:

- 1) Llegir i interpretar les característiques (*datasheets*) de components electrònics propis de l'assignatura (normalment en anglès) i cercar materials per l'estudi relacionats amb els sistemes electrònics digitals a la biblioteca i a través d'Internet. Així mateix, atendre a presentacions tècniques en anglès
(coneixement)
- 2) Classificar els dispositius programables, especificar les seves característiques i aplicacions més usuals.
(coneixement)
- 3) Dissenyar sistemes digitals de complexitat mitjana (combinacionals i seqüencials) basats en dispositius lògics programables de diferent nivell de complexitat: CPLD i FPGA, usant les eines CAD professionals adequades (per exemple Quartus II d'Altera) a través d'esquemàtics i llenguatge de descripció de maquinari VHDL
(aplicació)
- 4) Simular i verificar el funcionament de sistemes electrònics digitals basats en dispositius programables amb eines basades en VHDL (simulació funcional, temporitzada i entitat TestBench)
(comprensió)
- 5) Usar targetes d'entrenament (UP2, NIOS-I) per programar els PLD's, muntar l'aplicació i verificar el funcionament definitiu
(aplicació)
- 6) Cercar i analitzar informació sobre microcontroladors comercials i PSoC's atenent a les característiques i funcionalitat: arquitectura, memòria de programa, amplada de bus, freqüència de funcionament, llenguatge de programació, eines de desenvolupament, nombre de perifèrics, etc.; així com explicar les seves aplicacions més usuals
(coneixement)
- 7) Dissenyar *embedded systems* usant eines CAD professionals com ara PSoC Designer de Cypress i xips reconfigurables programant les aplicacions en llenguatge C, o alternativament assemblador.
(aplicació)
- 8) Usar targetes d'entrenament (CY3210-PSoCEVAL1) i emuladors (CY3215-DK ICE CUBE) per programar els microcontroladors i verificar el funcionament definitiu de l'aplicació
(aplicació)
- 9) Comparar alternatives per al disseny d'un mateix sistema electrònic digital i saber-ne determinar i explicar els avantatges i inconvenients de cada opció. És a dir, saber moure's per l'estat actual de la tecnologia digital per determinar quines són les millors opcions tecnològiques per a una aplicació (senzilla) determinada
(valoració)

Objectius transversals

- 10) Adquirir informació autònomament, saber-la explicar als companys i assegurar-se que l'han après bé
(coneixement)
- 11) Treballar en equip cooperatiu per desenvolupar projectes i problemes en el temps establert, planificar les activitats i l'estudi comptant el temps de dedicació i el nivell d'aprofitament, així com estructurar un dossier d'aprenentatge de curs (*student portfolio*) per classificar i presentar una mostra dels millors materials elaborats juntament amb reflexions sobre l'aprenentatge
(aplicació)
- 12) Realitzar les memòries per documentar el treball de l'assignatura seguint criteris de qualitat: format de la plantilla, correcció ortogràfica i gramatical, diagrames de flux, figures descriptives, referències bibliogràfiques, etc.
(comprensió)

13) Estructurar, redactar i saber presentar oralment (en grup) projectes d'aplicació orientat a les telecomunicacions basats en *embedded system* i dispositius programables (FPGA)

(comprensió)

14) Adquirir habilitats d'autocrítica i autoavaluació del treball propi a partir d'unes directrius definides.

(aplicació)

Coneixements previs:

- Disseny de sistemes combinacionals i seqüencials
- Habilitats per al correcte maneig dels instruments del laboratori i per al muntatge de prototipus electrònics, així com interpretar els fulls d'especificacions dels dispositius i circuits integrats (normalment en anglès)
- Habilitats per generar diagrames de flux i desenvolupar programes en llenguatge C de forma estructurada i modular
- Habilitat per al treball en grup i presentació oral de treballs tant oral com escrita

Temari:

Distribució de temes, temps d'estudi i crèdits ECTS

Temes	Presencial		Estudi (hores fora de l'aula)	ECTS (1cre=25h)
	Aula (hores)	Laboratori (hores)		
TEMA 1 (3 setmanes)	12		9	0,84
	6	6		
PA1 (3,5 setmanes)	14		10	0,96
	7	7		
TEMA 2 (3 setmanes)	12		9	0,84
	6	6		
PA2 (3,5 setmanes)	14		10	0,96
	7	7		
Carpeta			6	0,24
Total	26	26	44	3,84
Al voltant de 96 hores s'estudi de SDR				

Aquesta taula s'ha fet suposant una assignatura de 96 h de treball per l'estudiant, que representa a 25 hores per crèdit ECTS, un temps d'estudi de 3,8 ECTS (aproximadament 6,5 hores d'estudi setmanal).

Llista de temes i pràctiques de laboratori

L'assignatura contribuirà a la introducció del PBL en els estudis de primer cicle perquè està estructurada bàsicament a la realització de dissenys concrets. Cadascun dels 2 temes té:

- Introducció als conceptes i eines comercials que acaba amb la realització d'un exercici bàsic de disseny (3 setmanes)
- Projecte d'aplicació per aprofundir

Tema 1: Sistemes digitals basats en dispositius programables: FPGA i VHDL

(0,84 ECTS)

Exercici EX1 Disseny d'un sistema de processament digital de senyal (unitat de control FSM i unitat de dades (datapath) en VHDL

- o Especificacions,
- o Disseny *top-down*
- o Unitat de dades: registres, ALU, multiplicadors, comptadors, etc. Alternatives hardware (paral·lelisme) i software (algorisme i seqüenciació).
- o Unitat de control: Màquines d'estats finits (FSM)

Teoria imbricada:

- o **Unitat 1.1** Presentació de l'assignatura i mapa de la tecnologia digital. Connexió amb altres assignatures de l'àrea.
- o **Unitat 1.2** Programari de disseny de dispositius programables: ispLEVER de Lattice Semiconductor, Quartus-II d'Altera, ISE de Xilinx, etc.
- o **Unitat 1.3** Els dispositius lògics programables senzills (sPLD): Arquitectura precursors (PAL i GAL)
- o **Unitat 1.4** Introducció al llenguatge de descripció de *hardware* VHDL per sistemes combinacionals
- o **Unitat 1.5** VHDL per sistemes seqüencials: Comptadors, registres
- o **Unitat 1.6** Maquines d'estats finits síncrones (FSM)
- o **Unitat 1.7** Arquitectures avançades CPLD i FPGA
- o **Unitat 1.8** Targetes d'entrenament UP2 i NIOS-1 d'Altera per a xips programables, Gravació *In Circuit Programming* a través port paral·lel amb el cable ByteBlasterMV
- o **Unitat 1.9** Simulació i verificació en entorns VHDL: Simulació funcional i en temps. Entitat *Test-Bench*.
- o **Unitat 1.10** Biblioteques (propietat intel·lectual IP) de subsistemes aritmètics: ALU's, multiplicadors/divisors (alternatives paral·lel i seqüencial), avaluació de codis CRC, filtres digitals, etc.
- o **Unitat 1.11** Biblioteques (IP) de subsistemes de comunicació i síntesi de forma d'ona.
- o **Unitat 1.12** Descripció i síntesi de memòria RAM en VHDL
- o **Unitat 1.13** Unitat central de procés CPU en VHDL

Projecte d'aplicació (PA1)

(0,96 ECTS)

El projecte d'aplicació s'usarà per consolidar els coneixements adquirits durant el Tema 1 sobre VHDL i FPGA. Es dissenyarà una aplicació orientada al processament de senyal.

Competències fonamentals a adquirir una vegada superat el Tema 1: Dissenyar sistemes digitals de baixa complexitat en xips programables i usar correctament les eines CAD. Avaluar els avantatges i inconvenients d'aquesta alternativa de disseny

Tema 2: Programmable Systems on Chip (PSoC)

(0,84 ECTS)

Exercici EX2. Introducció bàsica a l'entorn PSoC

L'arquitectura interna del sistema microcontrolador; el repertori d'instruccions en ensamblador; les parts bàsiques d'un programa en ensamblador; el diagrama de flux d'un programa; la utilització de subrutines per clarificar un programa; les eines CAD de disseny de sistemes digitals basats en microprocessadors; l'execució pas a pas i l'etapa de detecció d'errors de programació (*debugging*); la simulació; el càlcul del temps de cicle de programa; la generació de retards aproximats; la interfície E/S digital (polsadors, teclats, LED's i LCD's); l'activació de càrregues de potència connectades al sistema microcontrolador; la realització a través d'una targeta d'entrenament o demostració; la gravació del microcontrolador a través d'un programador; l'emulació del microcontrolador; el compilador de C; blocs configurables digitals; blocs configurables analògics

Teoria imbricada:

- o **Unitat 2.1** Introducció als microprocessadors des del VHDL
- o **Unitat 2.2** Arquitectura d'un microprocessador i d'un microcontrolador (*embedded system*).
- o **Unitat 3.1** (Programmable) Systems On (Programmable) Chip (SoC), (SoPC), (PSoC). Processadors comercials i processadors *on-chip* (*soft cores*).
- o **Unitat 3.2** Els sistemes operatius en temps real (RTOS).
- o **Unitat 3.3** El processador *soft core* NIOS d'Altera i la targeta de desenvolupament NIOS-1
- o **Unitat 3.4** Els xips PSoC de la família CY8C29xxx de Cypress
- o **Unitat 3.5** L'entorn integrat de desenvolupament PSoC Designer i tutorial per al muntatge d'una aplicació senzilla
- o **Unitat 3.6** El llenguatge de programació ensamblador i el compilador C per al PSoC
- o **Unitat 3.7** Aplicacions amb els subsistemes digitals del microcontrolador (Timers, PWM, CRC, etc.)
- o **Unitat 3.8** Aplicacions amb els subsistemes de comunicació del microcontrolador (I2C, SPI, UART, IrDA, etc.)
- o **Unitat 3.9** Aplicacions amb els mòduls analògics (A/D, D/A, filtres, amplificadors, multiplexors, DTMF, etc.)
- o **Unitat 3.10** Reconfiguració dinàmica del sistema

Projecte d'aplicació (PA2)

(0,96 ECTS)

El projecte d'aplicació s'usarà per consolidar els coneixements adquirits durant el Tema 2 sobre dispositius PSoC, ensamblador i llenguatge C. Es dissenyarà una aplicació orientada a la instrumentació electrònica o processament de senyal.

Competències fonamentals a adquirir: Cercar i analitzar el món d'un determinat fabricant de dispositius reconfigurables, en aquest cas Cypress. Dissenyar *embedded systems* senzills basats en PSoC usant correctament les eines CAD i les targetes d'entrenament. Avaluar els avantatges i inconvenients d'aquesta alternativa de disseny.

Carpeta de curs del grup cooperatiu (portafoli) (0,24 ECTS)

El grup cooperatiu ha de realitzar a final de curs un document en format PDF que contingui una mostra dels seus millors treballs amb reflexions personals sobre l'estudi assolit. La intenció és generar una evidència per a la carpeta de competències de l'estudiant de l'EPSC. La carpeta de curs es realitzarà seguint les mateixes plantilles i criteris de qualitat amb els que s'han realitzat la resta de treballs del curs.

Competències fonamentals a adquirir: Organitzar la documentació elaborada pel grup de treball cooperatiu seguint les indicacions d'una plantilla, planificar el temps d'estudi, elaborar informes d'autocrítica i reflexió sobre el propi aprenentatge, realitzar autoavaluacions usant plantilles de correcció (rúbrica).

1 Seguiment del temps de dedicació de l'estudiant i enquestes

Seguiment del temps de dedicació

Els estudiants, constituïts en grups de treball, comptaran el temps d'estudi dedicat a cada exercici i projecte. Les dades es recolliran periòdicament i es mostraran en forma de gràfica per tal que puguin saber si segueixen bé o no el ritme de l'assignatura. Així es detectarà des de les primeres setmanes del curs els estudiants i grups cooperatius que no treballen correctament i es podrà assessorar convenientment de manera individualitzada. La informació es recull a través dels fulls del pla de treball setmanal.

Enquestes dels estudiants per a la millora contínua de l'assignatura

- Qüestionari d'incidències crítiques (QÜIC)

De tant en tant es passarà un full d'incidències crítiques per tal que apuntin quines coses van bé i quines coses no acaben de funcionar.

- Enquesta de autovaloració del funcionament dels grups cooperatius

A mig quadrimestre es distribueix una enquesta per tal que els propis grups cooperatius realitzin una valoració del seu funcionament assenyalant els aspectes positius i els que no acaben de funcionar.

- Enquesta de percepció a mig quadrimestre (organitzada per l'EPSC)

A meitat de quadrimestre l'escola realitza una enquesta general sobre la marxa del curs que permet obtenir informació valuosa sobre totes les assignatures del curs i permet observar la valoració i els punts conflictius de SED respecte de les altres.

- Enquesta detallada final (adaptació del SEEQ al treball cooperatiu)

Aquesta és l'eina que permet processar i visualitzar ràpidament quina ha estat la valoració global de l'assignatura en més de 46 ítems i 3 preguntes obertes. Tenim l'enquesta preparada per SED i com que la metodologia és molt similar, serà molt senzill aplicar-la a aquesta altra assignatura SDR.

- Control de l'aprenentatge a través de la correcció d'exercicis, controls i el dossier d'aprenentatge del grup cooperatiu

Tal com ja s'ha mencionat, la correcció i comentari regular d'exercicis i controls, així com la realimentació ràpida d'aquests a la classe, permet monitoritzar excel·lentment el progrés de l'aprenentatge dels estudiants i els grups cooperatius. La detecció ràpida d'estudiants amb dificultats permet assessorar-los per tal que s'incorporin amb el ritme correcte a l'assignatura i assegurin bons rendiments acadèmics, o bé abandonin la matèria per a centrar-se millor en les altres que tenen matriculades.

Altres activitats:

Metodologia:



	Nombre	Pes (%)
Exàmens	2	40 %
Exercicis i Controls	1	20 %
Laboratori	1	30 %
Actitud i participació	1	10 %

L'assignatura realitza setmanalment una sessió presencial (TGA) de 2 hores a l'aula (o al laboratori) i una sessió al laboratori (TGB) de 2 hores. Els estudiants formaran grups cooperatius base, generalment de 3 persones, que romandran tot el curs per a dur a terme tota la seva activitat acadèmica.

L'aprenentatge de la matèria es realitzarà a través del plantejament, desenvolupament, simulació i verificació final d'exercicis i aplicacions de caire pràctic (PBL). No hi haurà una separació entre la "teoria" i el "laboratori"; els coneixements teòrics que caldrà aprendre, seran en la majoria dels casos, per aplicar-los directament en la realització dels exercicis. El material teòric de l'assignatura, disponible permanentment a través de la plana web, estarà basat principalment en documents tècnics *pdf* i transparències. Serà responsabilitat del grup prendre la iniciativa i assistir a la sessió amb el material necessari.

La planificació setmanal detallada de totes les activitats de l'assignatura s'inclou al pla de treball.

TGA Sessions de treball en grup a l'aula

La sessió presencial setmanal a l'aula (o al laboratori) s'anomena Treball en Grup A (TGA) i té el format típic representat a la Fig. 1. La classe inclourà una exposició inicial del professor (generalment en anglès) i treball en grup cooperatiu de les activitats proposades. Moltes sessions d'aquestes també estaran encaminades a la realització del projecte d'aplicació, de manera que el professor realitzarà el seguiment del treball autònom que realitzen els grups cooperatius i donarà suport tècnic en funció de les demandes dels propis grups.

Essencialment, a l'aula es planificarà el treball que ha de resoldre cada membre del grup i s'estudiaran els dubtes sobre els exercicis que siguin d'interès general.

Es preveu la utilització del carretó d'ordinadors portàtils en determinades sessions per transformar l'aula en un espai més de laboratori. Es recomana que cada grup de treball disposi d'un ordinador portàtil.

Al final de cada tema, durant aquestes sessions a l'aula es realitzarà la presentació oral dels projectes d'aplicació.

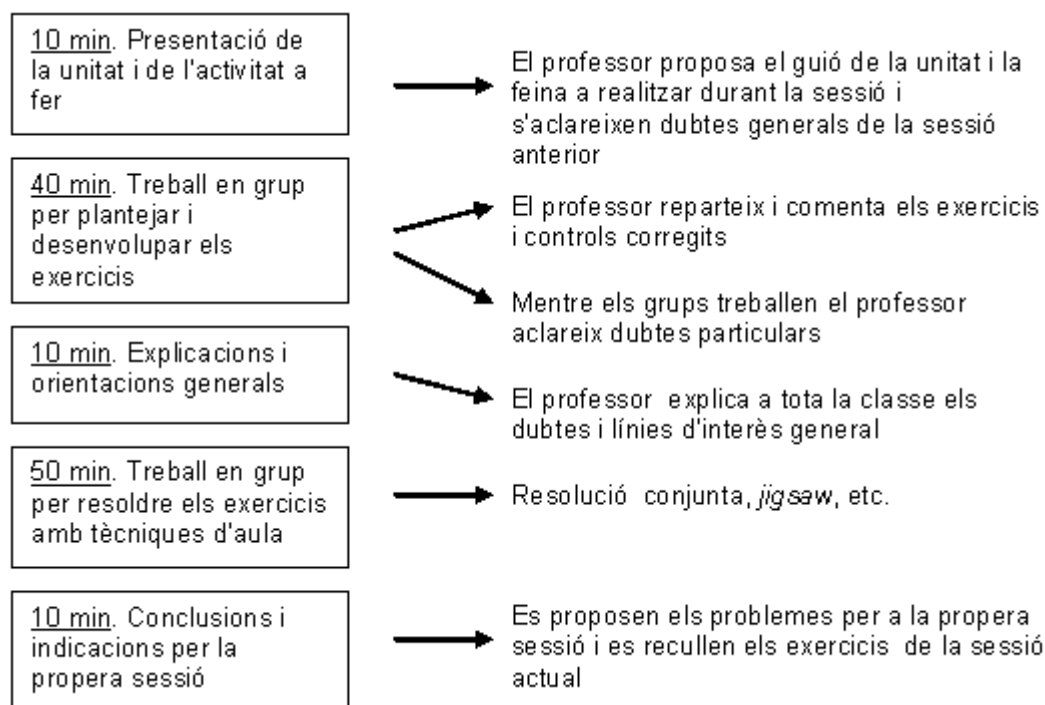


Fig. 1 Format típic previst per a les sessions presencials d'aula de 2 hores

TGB Sessions de treball en grup al laboratori

Les sessions de laboratori seran d'un format similar al que s'ha explicat anteriorment per l'aula. Com que al laboratori es disposa permanentment d'instrumentació, els dubtes generals a resoldre versaran principalment sobre la instal·lació de programaris, gravació del dispositius, targetes d'entrenament i aspectes més específics de caire pràctic relacionats amb els exercicis proposats.

Al laboratori també es realitzarà la posta a punt final i la demostració del funcionament dels exercicis i el projecte d'aplicació.

TGC Sessions de treball fora de l'horari lectiu

Cada grup cooperatiu realitzarà fora de l'horari presencial una sessió de treball en grup setmanal (TGC) d'una duració mínima d'1, 5 hores i presentarà informe d'objectius, resultats, dubtes i temps d'estudi emprat durant la sessió. Cada estudiant podrà afegir treball individual (TI) fins completar el temps d'estudi recomanat per cursar aquesta assignatura, comprès entre les 6,5 h i les 7 h a la setmana (al voltant de les 96 hores el curs complet: 3,8 ECTS prenent 25 h d'estudi per ECTS).

Les activitats acadèmiques més habituals d'aquest bloc digital són les representades a la Fig. 2, sent la realització de problemes i el projecte d'aplicació les activitats sobre les quals es fonamenta l'aprenentatge.

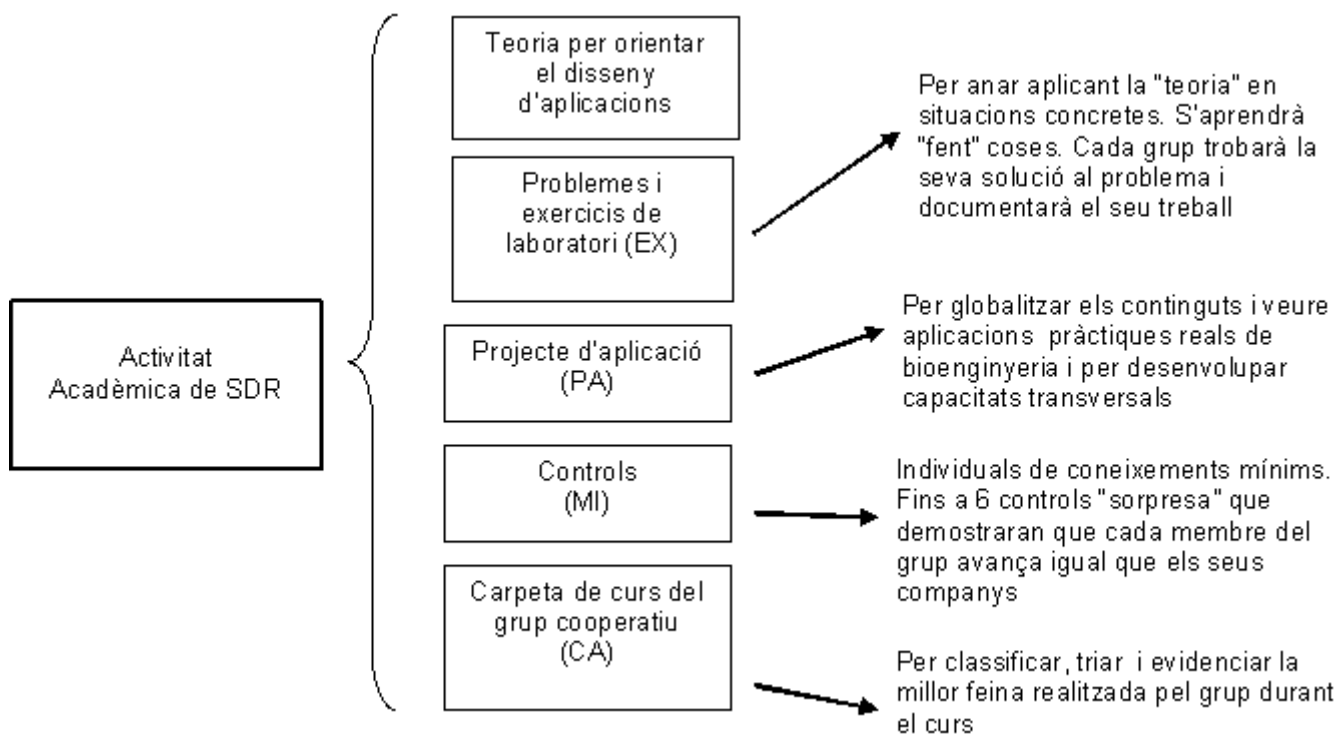


Fig. 2 Les activitats de l'assignatura SDR

L'assignatura usarà el Campus Digital (Moodle – Atenea) per distribuir informació de caire personal per al desenvolupament (qualificacions de problemes, temps de dedicació, assignació de projectes, etc.) i recollir els treballs dels grups cooperatius.

La web de SDR serà una secció de la web de SED (<http://epsc.upc.edu/projectes/sed/>). Tenint en compte la similitud de temaris, la coincidència de professors, aquesta web subministra la majoria de documents de treball també per aquesta assignatura: exercicis, guions d'unitats didàctiques, plans de treball, exemples resolts, etc.

Bibliografia bàsica:

Tema 1

- Fundamentals of Digital Logic with VHDL Desig, Brown S. and Vranesic Z., McGraw-Hill International Edition, New York (2005).

- Fundamentals of Logic Design (5th Edition), Charles H. Roth, Jr., Thomson -Brooks/Cole, 2004 (ISBN: 0-534-37804-8).

També el teniu en castellà: Fundamentos de Diseño Lógico (5a Edición), Charles H. Roth, Jr., Thomson, 2004 (ISBN: 84-9732-286-X). Ambdós volums incorporen el programari de simulació Direct VHDL-PE adequat per verificar funcionalment els vostres dissenys.

- Digital Design. Principles and Practices, Wakerly, J. F., Prentice Hall, 2000. Ja és tot un clàssic. Aquest llibre disposa d'una web <http://www.ddpp.com> on podeu baixar documents relacionats amb l'obra.

- Rapid prototyping of digital systems, a tutorial approach; Hamblen, J. O., Furman, M. D.; Kluwer Academic Publishers, 2001

- Documentació sobre les targetes de desenvolupament UP1 i NIOS d'Altera disponible a la web: <http://www.altera.com>

Tema 2

- <http://www.cypress.com> Web del fabricant amb pràcticament tot el material que cal seguir format per manuals, notes d'aplicació, kits d'entrenament, programari de lliure distribució, web-seminars, etc.

- Fundamentos de diseño lógico y de computadoras; Mano, M. M, Kime, C. R; 3a edició; Pearson-Prentice Hall, 2005

- Fundamentos y estructura de computadores; Angulo, J. M., García, J., Angulo, I.; Thomson, 2003.

- Microelectronic Circuits; Sedra, A. S., Smith K. C., Oxford University Press, 1998

- Discrete-Time Signal Processing, Oppenheim, A. V., Schafer, R. W., Prentice Hall, 1989

- Electronic Communication Techniques, Young, P. H., Prentice Hall, 1999

- Electronic Instrument Handbook, Coombs, C. F. Jr. McGraw-Hill, 1995

-

Bibliografia complementària:

- Comunicaciones Digitales; Antonio Artés, Fernando Pérez; Pearson Educacion S.A. (Prentice Hall) Madrid, 2007

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/15/2007

Críteris d'avaluació:

**NOTA SDR = Controls individuals de mínims (20%) + Exercicis (25%) +
+ Projectes d'Aplicació (30%) + Portafoli (15%)
+ Actitud i participació (10%)**

Els exercicis constitueixen l'activitat a través de la qual es donen a conèixer la família de dispositius, les eines del fabricant i la resta de recursos. Estaran enfocats al disseny d'una aplicació concreta (*problem based learning*). Els exercicis s'hauran de resoldre i presentar segons uns criteris de qualitat establerts. Normalment, els exercicis tenen una part inicial teòrica de documentació, un plantejament, un desenvolupament, una solució i una verificació de la solució a través de la simulació i muntatge dels programes o circuits que s'han dissenyat. Es realitzarà un exercici per cada tema que té data de proposta, data de lliurament i data de millora. L'exercici es corregirà la setmana següent d'haver-los lliurat i es tornaran al grup de treball. Voluntàriament el grup podrà decidir millorar la qualificació refent les parts errònies durant el termini d'una setmana i presentant una nova versió de l'exercici en format *pdf*.

L'assignatura inclou un projecte per cada tema. Es tracta d'un exercici addicional integrador que també es realitza en grup i inclou la recerca i anàlisi de materials nous que s'hauran d'aprendre autònomament (amb el suport del professor). El temps que cal dedicar a l'elaboració del projecte és 1,92 ECTS (la meitat del curs). Aquests projectes es dissenyen tal com els exercicis, seguint una plantilla que inclou: 1) especificacions, documentació inicial i diagrama general de blocs; 2) disseny i desenvolupament de cadascun dels mòduls; 3) verificació de l'aplicació a través d'una simulació per ordinador o bé a través d'una targeta d'entrenament; 4) exposició oral del treball.

El dossier d'aprenentatge o carpeta del curs del grup cooperatiu recull una mostra de l'activitat realitzada durant el curs segons uns criteris establerts i reflexions sobre l'aprenentatge per part dels membres del grup.

Els controls de mínims són 6 controls sorpresa establerts durant el curs (a l'aula o al laboratori), per assegurar els coneixements individuals i per detectar problemes en el funcionament dels grups (si es treballa cooperativament correctament els membres del grup han de treure resultats similars en els controls). Per superar l'assignatura és necessari que l'estudiant superi tots els controls. Durant la setmana d'exàmens parcials es realitzaran proves de recuperació de controls de mínims.

Introducció de Notes al NetFlip

Queda indicada en el quadre següent. La nota de cadascun dels ítems es calcularà i publicarà al campus digital a mida que es vagi generant. L'estudiant veurà a la setmana 9 el 37,5 % de la nota i a la setmana 14 ja disposarà del 90% de la qualificació. Aquestes qualificacions seran efectives sempre que s compleixi la condició de **tenir tots els mínims aprovats a final de curs.**

		Net Àrea (Avaluació continuada)
Mode de treball	Conceptes	S9S14Última avaluació
		MIEXPA1MIEXPA2POACT
Individual	Controls de mínims (MI) (20%)	10%10%
	Portafoli (PO) (15%)	15%
Grup	Exercicis (EX) (25%)	12,5%12,5%
	Projecte d'Aplicació (PA) (30%)	15%15%
	Actitud i participació (ACT) (10%)	10%
		40 h56h

El pla de treball setmanal del curs

El pla de treball setmanal, que es farà públic a començament del curs, explica amb dates de calendari què s'ha de fer cada setmana del quadrimestre a les sessions presencials: Teoria relacionada, proposta d'exercicis, dates de lliurament i millora, etc. Cada grup de treball anota l'activitat realitzada en les sessions de treball TGC i TI fora de l'horari lectiu. A més a la web de SDR hi haurà un tauló d'anuncis per poder comunicar als estudiants notícies sobre el seguiment del curs.

[Criteris d'avaluació](#)

► Descripció i informació de referència

Prototipat de Sistemes Empotrats

Objectius:

L'assignatura desenvolupa diversos aspectes relacionats amb l'anàlisi, el disseny i la programació de dispositius empotrats. Aquests es caracteritzen, entre altres coses, per: necessitats específiques de recursos hardware; context de sistema operatiu particular degut a l'especificitat del hardware; i models de desenvolupament d'aplicacions no convencionals. L'assignatura té un enfocament obert i orientat a projectes. L'alumne no s'enfronta a molta teoria, sinó al repte de construcció d'un sistema físic que ha de resoldre recolzat pels seus companys i pel professor.

Els objectius de l'assignatura són:

- Elaborar i presentar opinions i criteris sobre el sector dels dispositius empotrats.
- Elaborar i presentar opinions i criteris d'elecció orientats al desenvolupament pel que fa als sistemes operatius empotrats (Windows CE, Embedded Linux, etc.)
- Construir imatges especialitzades del sistema operatiu Windows CE amb les eines Platform Builder per a dispositius empotrats.
- Desenvolupar aplicacions per a sistemes empotrats sobre Windows CE, .NET Compact Framework i .NET Micro Framework.
- Desenvolupar aplicacions per a dispositius empotrats basats en microcontroladors, sensors, actuadors, etc. emprant solucions de prototipat específiques i entorns i llenguatges de programació basats en Java/Wiring

Coneixements previs:

Coneixements: Coneixements i experiència en programació orientada a objectes i programació visual orientada a esdeveniments, preferentment sobre plataforma.NET.

Assignatures: Laboratori de programació II, preferentment ja cursada.

Temari:

1. Introducció a la programació d'aplicacions per a dispositius empotrats (1 setmana)
2. Repàs/posada al dia programació plataforma.NET/C# (1 setmana)
3. Plataforma de sistemes empotrats Windows (2 setmanes)
4. Introducció a Processing, Mobile Processing y Wiring (2 setmanes)
5. Prototipat de sistemes empotrats amb Wiring (4 setmanes)
6. Aspectes específics de projectes (4 setmanes)

Laboratoris:

1. Construcció de sistemes operatius Windows CE. (2 setmanes)
2. Desenvolupament d'aplicacions gestionades per a Windows CE amb C# (3 setmanes)
3. Desenvolupament d'aplicacions gestionades per a Windows Mobile amb C# (1 setmana)
4. Interfaces hardware-software amb Wiring-Processing (2 setmanes)

Altres activitats:

1. Projectes de curs (7 setmanes)
2. Projectes de documentació (5 setmanes)

Metodologia:

La matèria teòrica s'exposa en classes presencials mitjançant transparències i, eventualment pissarra. L'orientació a projectes es concreta en el treball en grup per a desenvolupar un projecte de construcció d'un sistema empotrat (hardware, sistema operatiu i software), que es compon no només d'una part teòrica, sinó d'una part expositiva. Addicionalment es desenvolupen petites pràctiques per parelles sobre aspectes puntuals. Finalment, cada setmana un alumne exposa un tema de tendència del sector relacionat amb l'assignatura. Tot el material està disponible a la Web de l'assignatura.

Bibliografia bàsica:**Bibliografia complementària:**

Boling, D. *Programming Microsoft Windows CE.NET*. Microsoft Press

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 01/21/2009

Criteris d'avaluació:

- Exercicis i controls: 20%
- Treball: 20%
- Projecte: 50%
- Actitud i participació: 10%

[Criteris d'avaluació](#)

► Descripció i informació de referència

Programació de Sistemes Empotrats i Mòbils

Objectius:

L'assignatura desenvolupa diversos aspectes relacionats amb l'anàlisi, el disseny i la programació de dispositius empotrats i mòbils. Aquests es caracteritzen, entre altres coses per: necessitats específiques de recursos hardware; context de sistema operatiu particular degut a l'especificitat del hardware; i models de desenvolupament d'aplicacions no convencionals. L'assignatura té un enfocament obert i orientat a projectes. L'alumne no s'enfronta a molta teoria, sinó a diversos reptes de programació i construcció d'un sistema físic que ha de resoldre recolzat pels seus companys i pel professor.

Els objectius de l'assignatura són:

- Elaborar i presentar opinions i criteris sobre el sector de la tecnologia mòbil i de dispositius empotrats.
- Elaborar i presentar opinions i criteris d'elecció orientats al desenvolupament pel que fa als sistemes operatius empotrats (Windows CE, Embedded Linux, Pocket Linux, etc.) i mòbils (PalmOS, Symbian, Windows Mobile, etc.).
- Construir imatges especialitzades del sistema operatiu Windows CE amb les eines Platform Builder per a dispositius empotrats.
- Desenvolupar aplicacions orientades a comunicacions per a sistemes empotrats sobre Windows CE i dispositius mòbils sobre Windows Mobile mitjançant la plataforma .NET.
- Desenvolupar aplicacions per a dispositius mòbils sobre Symbian mitjançant la plataforma Java/Mobile Processing.
- Desenvolupar aplicacions per a dispositius empotrats basats en microcontroladors, sensors, actuadors, etc. emprant solucions de prototipat específiques i entorns i llenguatges de programació basats en Java/Wiring.

Coneixements previs:

Coneixements:

- Coneixements i experiència en programació orientada a objectes i programació visual orientada a esdeveniments, preferentment sobre plataforma .NET.

Assignatures:

- Laboratori de Programació II, preferentment ja cursada

Temari:

1. Introducció a la programació d'aplicacions per a dispositius mòbils (1 setmana)
2. Repàs/posada al dia programació plataforma .NET/C# (1 setmana)
3. Plataforma de sistemes empotrats Windows (1 setmana)
4. Programació d'aplicacions per a dispositius mòbils amb .NET (2 setmanes)
5. Programació de GUI en aplicacions per a dispositius mòbils (2 setmanes)
6. Introducció a Processing, Mobile Processing i Wiring (1 setmana)
7. Prototipat de sistemes empotrats amb Wiring (3 setmanes)
8. Aspectes específics de projectes (4 setmanes)

Laboratoris:

1. Exercicis de programació en C# (1 setmana)
2. Construcció de sistemes operatius Windows CE. (1 setmana)
3. Desenvolupament d'aplicacions gestionades per a Windows CE amb C# (1 setmana)
4. Desenvolupament d'aplicacions gestionades per a Windows Mobile amb C# (1 setmana)
5. Desenvolupament d'una aplicació de complexitat mitjana per a Windows Mobile enm PDA (3 setmanes)

Altres activitats:

- Projecte de curs (7 setmanes)
- Projecte de documentació (5 setmanes)

Metodologia:

La matèria teòrica s'exposa en classes presencials mitjançant transparències i, eventualment, pissarra. L'orientació a projectes es concreta en el treball en grup per a desenvolupar dos projectes (un de programació i/o construcció d'un sistema embotrat i un altre de documentació sobre un tema específic), que es componen, no només d'una part tècnica, sinó d'una part expositiva. Addicionalment, es desenvolupen petites pràctiques per parelles sobre aspectes puntuals. Finalment, cada setmana un alumne exposa un tema de tendència del sector relacionat amb l'assignatura. Tot el material està disponible a la Web de l'assignatura.

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

- Wigley A., Roxburgh P., *Building .Net Applications for Mobile Devices* Microsoft Press
- Boling D., *Programming Microsoft Windows CE.NET* Microsoft Press

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 11/14/2007

Criteris d'avaluació:

- Projectes: 40%
 - Projecte de curs en grup
- Exercicis i pràctiques: 20%
 - Pràctiques individuals i en parelles
- Treballs: 30%
 - Treball de documentació en grup
 - Observatori tecnològic individual
- Actitud i participació: 10%

[Criteris d'avaluació](#)

► **Descripció i informació de referència**

Disseny de Circuits HF

Objectius:

L'objectiu de l'assignatura és cobrir la tecnologia aplicable als dissenys de sistemes de radiocomunicacions de bandes compreses entre la baixa freqüència i les microones (uW). Si bé la HF arriba formalment fins a desenes de MHz, l'aplicació directa de l'assignatura és a les bandes de HF i VHF. Els dissenys es basen en components discrets, d'alta freqüència, però sense emprar tècniques pròpies de les microones (com ara les adaptacions o filtres amb línies de transmissió). L'enfocament dominant es l'aplicat, tant a nivell de tecnologies i solucions circuïtals, com d'exercicis, dissenys i practiques de laboratori.

Un cop superada l'assignatura, els estudiants han de ser capaços de:

- Avaluar tecnologies, passives i actives, aplicables a alta freqüència i acotar les seves aplicacions.
- Polaritzar dispositius semiconductors per aplicacions de radiocomunicacions evitant la pèrdua d'energia de RF.
- Descriure i caracteritzar aspectes de soroll i distorsions.
- Analitzar estructures bàsiques uni i multitransistor, i saber la seva aplicabilitat.
- Analitzar circuits de control automàtic de guany i de freqüència,
- Dissenyar xarxes d'adaptació amb element discrets. Analitzar amplificadors realimentats, i descriure tècniques de neutralització (estabilització)
- Explicar quins paràmetres són els limitadors de la resposta en freqüència, i descriure tècniques per augmentar l'ample de banda.
- Descriure i avaluar estructures, lineals i commutades, d'amplificació de potència.
- Conèixer les principals estructures de linealització d'amplificadors de potència.
- Descriure el funcionament dels sistemes combinadors de potència.
- Saber mesurar paràmetres bàsics de subsistemes (ROE, Guany, Potència de sortida, eficiència, etc....)

Coneixements previs:

Els impartits a les assignatures de Sistemes Lineals i Laboratori d'Electrònica. El coneixement de la carta d'Smith es molt convenient, però no imprescindible, així com l'ús de l'instrumental de mesura d'un laboratori de RF.

Llista d'assignatures que és recomanable haver cursat i/o llista de conceptes, competències i habilitats que han d'haver adquirit els estudiants en assignatures anteriors.

Es recomana com a prerrequisit haver cursat Fonaments de Comunicacions i Sistemes de Radiofreqüència i Òptics, i cursar o haver cursat el Laboratori de Comunicacions.

Temari:

- 1.- DISPOSITIUS DE HF: TECNOLOGIES I APLICACIONS (6H)
 - o COMPONENTS PASSIUS I ACTIUS.
 - o TIPUS DE FILTRES
 - o Transistors: BIPOLAR, FET I MOS.
 - o TÈCNiques DE DISSENY EN FUNCió DE L'APLICACió: POTENCIA, D'ALTA FREQUÈNCIA, BAIX SOROLL. MODELAT
 - o TECNOLOGÍA I ENCAPSULATS (TIPUS; SOLDADURA; CIRCUITS EQUIVALENTS)
- 2.- SOROLL I NO-LINEALITATS. ACLR. (2H)
- 3.- POLARITZACió de semiconductors. (4H)
 - o CORVES ESTÀTIQUES.
 - o POLARITZACIONS FIXES I DINÀMIQUES.
 - o ELEMENTS: BOBINES; PERLES DE FERRITA; PASSA-MURS. TECNOLOGIES DE CONDENSADORS.
- 4.- ESTRUCTURES ELEMENTALS AMB TRANSISTORS (SENYAL) – (6H)
 - o DARLINGTON, DIFERENCIAL, CASCODO
 - o MIRALLS DE CORRENT

- o LOGARITMICS
- o PUSH-PULL
- o ESTABILITZACIÓ EN TEMPERATURA

5.- ADAPTACIÓ D'IMPEDÀNCIES AMB ELEMENTS DISCRETS. (4H)

- o XARXES EN « L » I EN « PI ».
- o TRANSFORMADORS INDUCTIUS.
- o ADAPTADORS CAPACITATIUS.

6.- CIRCUITS DE CONTROL: CAG. CAF. (1H)

7.- AMPLIFICADORS REALIMENTATS. (8H)

- o PARÀMETRES.
- o ESTABILITZACIÓ (NEUTRALITZACIÓ)

7.- RESPOSTA EN FREQUÈNCIA D'AMPLIFICADORS. LIMITACIÓ DEL BW I FORMES D'AUGMENT. (8H)

8.- TÈCNiques D'AMPLIFICACIÓ DE POTÈNCIA EN RF. (6H)

- o AMPLIFICADORS LINEALS, COMMUTATS I TÈCNiques "CHOPPER".
- o COMBINADORS DE POTÈNCIA
- o INTRODUCCIÓ ALS LINEALITZADORS

PRÀCTIQUES de LABORATORI

1.- DISSENY D'UN AMPLIFICADOR I DE LES SEVES CORRESPONENTS XARXES DE POLARITZACIÓ. 4 h.

2.- MIRALL DE CORRENT, 2h

3.- DISSENY D'UN MODULADOR AM AMB AMPLIFICADOR CHOPPER. 4h

4.- MODULADOR FM AMB DIODE VARICAP. 2h

Altres activitats:

Selecció de components i subsistemes sobre catàlegs i webs comercials, a partir d'especificacions finals. Comparació entre productes.

Metodologia:

A les classes presencials, bàsicament de pissarra i transparències, es faciliten els coneixements i tècniques per a l'anàlisi i disseny, així com els paràmetres descriptors de la qualitat de funcionament dels equips i subsistemes de radiocomunicacions. Aquests continguts seran utilitzats a les classes d'aplicació, on els estudiants, individualment o en grup segons el tipus d'activitat, resoldran problemes –prèviament proposats i sota el guiatge del professor- i faran petits treballs de documentació i realització de mini-projectes. Les sessions de laboratori seran de disseny i mesura, amb un estudi previ prerequisite per a fer-les, i amb una memòria conjunta per grup de laboratori (2 o 3 estudiants) .

Bibliografia bàsica:

- K.K. Clarke & D.T Hess, "Communication Circuits: Analysis and Design", 1992, Addison Wesley
- Krauss, H.C.; Bostian, C.W. y Raab, F.H. "Estado sólido en Ingeniería de Radiocomunicación". Ed. Limusa (1984).
- P. R. Gray, P.J. Hurst, S.H . Lewis, R.G. Meyer, "Analysis and Design of Analog Integrated Circuits", 4th Edition, John Wiley & Sons, April 2001

Bibliografia complementària:

- Smith, J., Modern Communications Systems, Mc. Graw Hill, 1986
- J. Carr, The technician's radio receiver handbook: wireless and telecommunication, Butterworth-Heinemann, 2000

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 01/21/2010

Criteris d'avaluació:

- Exàmens: 40% (20% examen de mig, 20% examen final)
- Exercicis i controls: 20%
- Laboratori: 30%
- Actitud i Participació: 10%

[Criteris d'avaluació](#)

► **Descripció i informació de referència**

Sistemes i Circuits per a Comunicacions Ràdio

Objectius:

Proporcionar coneixements pràctics sobre el disseny i test de capçals de radiofreqüència (RF) per a sistemes de comunicacions ràdio, tant a nivell de circuits, com a nivell de subsistemes RF. Avaluar la influència de les prestacions d'un subsistema, en aquest cas l'etapa RF, sobre les prestacions del sistema complet.

A nivell de circuits: Conèixer tècniques i eines CAD d'ús professional per al disseny de circuits de radiofreqüència que formen part d'un capçal RF d'un sistema de comunicacions ràdio.

A nivell de subsistema: Predir o avaluar les prestacions de les etapes de radiofreqüència en el seu conjunt i entendre la seva relació amb les prestacions dels circuits que les formen.

A nivell de sistema: Entendre la influència de les prestacions del subsistema en el funcionament del sistema complet i entendre com afecten a diferents aspectes de l'enginyeria ràdio, que van des del dimensionament del sistema o la qualitat de l'enllaç en un ambient hostil (interferències) fins a les també importants consideracions de seguretat electromagnètica i aspectes estètics.

Coneixements previs:

Temari:

1. INTRODUCCIÓ A SISTEMES RÀDIO

2. INTRODUCCIÓ A DISSENY DE CAPÇAL RF

- 2.1 Descripció funcional de components i circuits
- 2.2 Arquitectures habituals
 - 2.2.1 Tuned radio frequency
 - 2.2.2 Direct conversion receiver
 - 2.2.3 Receptor superheterodino (simple y doble conversión)
 - 2.2.4 Duplexado
- 2.3 Paràmetres característics de receptor i emissor

3. CIRCUITS DE RF. ESPECIFICACIONS I TÈCNiques DE DISSENY

- 3.1 Tecnologies de fabricació
- 3.2 Circuits i components
- 3.3 Aspectes pràctics en el disseny de prototipus. Eines CAD

4. TÈCNiques DE PREDICCIÓ I AVALUACIÓ DE PRESTACIONS

- 4.1 Factors limitadors de prestacions de circuits
- 4.2 Prestacions d'etapa RF i tècniques d'anàlisi i simulació de subsistemes. Eines CAD

5. EXEMPLE: CAPÇAL RF EN SISTEMES UMTS

- 5.1 Arquitectura del sistema
 - 5.1.1 Terminal mòbil
 - 5.1.2 Estació base
- 5.2 Paràmetres característics. Recomanacions 3GPP
- 5.3 Proves de verificació d'especificacions en estacions base
 - 5.3.1 Proves del transmissor
 - 5.3.2 Proves del receptor
- 5.4 Prestacions d'etapa RF i la seva relació amb aspectes pràctics d'enginyeria ràdio
 - 5.4.1 Relació entre sensibilitat i cobertura o capacitat
 - 5.4.2 Influència d'etapa RF en planificació ràdio
 - 5.4.3 Influència d'etapa RF en software ràdio

Continguts pràctics

1. Disseny de circuits passius i actius amb eina CAD professional
2. Avaluació de prestacions de subsistema amb eina CAD professional
3. Mesures experimentals de paràmetres de sistema en comunicacions digitals

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- D.M. Pozar, "Microwave Engineering", John Wiley & Sons
- J. Bará, "Circuitos de microondas"
- D.M. Pozar, "Microwave and RF design of wireless system", John Wiley & Sons

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 02/12/2003

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura \(accés restringit\)](#)

► Descripció i informació de referència

Sistemes de Comunicacions Mòbils

Objectius:

En aquest bloc es pretén plantejar les problemàtica que presenten els sistemes de comunicacions mòbils tant pel que fa a la vessant pròpia de la transmissió de la informació sobre un canal radio, la gestió de la xarxa i la inter-conectivitat amb altres xarxes de comunicacions, com dels subsistemes i tecnologies, tant hardware com software, que en formen part i que contribueixen de forma important a l'èxit d'aquest procés de comunicació. Es pretén doncs en aquest bloc d'assignatures donar una visió integradora de tot el sistema de comunicacions mòbils treballant els temes relacionats amb:

- o Els conceptes bàsics de funcionament d'un sistema mòbil (canal ràdio, gestió de recursos, arquitectura, enginyeria ràdio) a través d'exemples concrets d'estàndards vigents en diferents àmbits d'aplicació (GSM, UMTS, WLAN, Bluetooth).
- o Els subsistemes de RF i la seva problemàtica en assolir les especificacions indicades en aquests estàndards. Així com el disseny de circuits de RF mitjançant eines professionals CAD.
- o La compatibilitat electromagnètica dels equips. Aspectes legals i tècniques de disseny per a la reducció d'emissions no desitjades.
- o El tipus d'aplicacions que es poden plantejar i el software associat a aquestes (sistemes operatius, entorns de programació, etc..) per tal de assumir les prestacions que es requereixen.

S'intenta per tant donar una visió de conjunt de tot els elements participants en un disseny d'un sistema mòbil tenint especial cura de com les diferents tecnologies contribueixen a assolir els requeriments que es demanden al sistema.

Coneixements previs:

Temari:

El bloc està dividit en les següents unitats de coneixement:

1. Introducció a les comunicacions mòbils
2. Propagació en entorns mòbils
3. Transmissió digital via radio
4. Tècniques d'accés múltiple
5. Comunicacions mòbils cel·lulars
6. Sistema GSM/GPRS. Serveis i arquitectura del sistema
7. Sistema UMTS. Serveis i arquitectura del sistema
8. Sistemes WLAN i WPAN. Serveis i arquitectura del sistema
9. Aspectes sistèmics del disseny de capçals de RF.
10. Circuits de RF. Especificacions i tècniques de disseny CAD.
11. Tècniques de predicció i avaluació de prestacions
12. Capçal RF en sistemes GSM/GPRS
13. Capçal RF en sistemes UMTS
14. Conceptes bàsics de EMC
15. Aspectes legals de la EMC
16. Assaigs i mesures de EMC
17. Tècniques de disseny
18. Efectes sobre els éssers vius de la radiació electromagnètica.
19. Desenvolupament d'aplicacions mòbils
20. Introducció als serveis web
21. Plataforma .net de Microsoft
22. Programació de serveis web amb .net
23. El *compact framework* de .net
24. El *mobile toolkit* de .net

PROJECTE (4.5 crèdits)

Es realitzarà un projecte en el que es fomentarà el treball en equip dels estudiants.
Es proposaran un total de 4 projectes i cada projecte serà supervisat per un professor del bloc
Horari d'accés als laboratoris: Divendres 15.00-18:00

Altres activitats:

Metodologia:

Divisió de bloc optatiu en 4 subblocs:

subbloc A: 1-8 Dimarts. Professor responsable: Ramón Ferrús

subbloc B: 9-13 Dijous. Professor responsable: Carlos Collado

subbloc C: 14-18 Dimecres. Professor responsable: Marcos Quílez

subbloc D: 19-24 Dilluns. Professor responsable: Marco Peña

Bibliografia bàsica:

- Tim Williams, "EMC. Control y limitación de energía electromagnética". Ed. paraninfo, 1997
- *Es una traducción correcta de la versión inglesa "EMC For Product Designers" publicada per Oxford Boston Newnes cop.*
- D. M. Pozar, "Microwave Engineering", John Wiley & Sons
- J. Bará, "Circuitos de microondas". Edicions UPC
- Hernando Rabanos, J.M. "Comunicaciones Móviles", Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, 1997.
- Stüber, Gordon L., "Principles of Mobile Communications", Kluwer Academic cop., 1996

Bibliografia complementària:

- D. M. Pozar, "Microwave and RF design of wireless system", John Wiley & Sons
- Steel, R. "Mobile Radio Communications", Pentech Press, 1992.
- A.J. Viterbi, "CDMA, Principles of Spread Spectrum Communication", Addison-Wesley, 1995
- H. Holma And A. Toskala, "WCDMA for UMTS", Wiley, 2000
- Hernando Rabanos, J.M. "Transmisión por Radio", Ed. Centro de Estudios Ramón Areces, 1993.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 10/02/2003

Criteris d'avaluació:

Per superar el bloc els alumnes han de garantir uns coneixements mínims de tots quatre subblocs. Es considerarà que s'ha assolit aquest mínim si la nota dels apartats de teoria i aplicació és més gran de 3.

[InfoWeb de l'Assignatura \(accés restringit\)](#)

► **Descripció i informació de referència**

Disseny i Implementació de Serveis Telemàtics

Objectius:

L'assignatura de *Disseny e implementació de Serveis Telemàtics* introdueix a l'alumne als conceptes fonamentals del disseny de serveis telemàtics i la programació mitjançant el llenguatge Java de les aplicacions que implementen aquests serveis. El disseny dels serveis es farà mitjançant UML, Llenguatge Unificat de Modelat que permetrà al alumne conèixer aquesta tècnica de descripció formal que és el estàndard de facto per el disseny de software. Tanmateix es donarà un tema de bases de dades que inclourà tant aspectes de programació amb el llenguatge SQL com de disseny de bases de dades mitjançant diagrames d'entitat-relació.

Els objectius de l'assignatura són:

- Ser capaç d'especificar un servei o un protocol mitjançant UML.
- Tenir una base ampla de programació Java, incloent J2EE.
- Dissenyar i implementar Bases de Dades com a mitjà d'emmagatzemat de dades.

Coneixements previs:

Si bé a l'assignatura no es pressuposa cap coneixement previ si es recomanable haver cursat l'assignatura de Fonaments de Sistemes Distribuïts

Temari:

Tema 1. Conceptes de programació Orientada a Objectes. (1.5 hores)

Tema 2. Conceptes de Modelat. (1.5 hores)

Tema 3. El Llenguatge Unificat de Modelat (6 hores).

Tema 4. Exemple Pràctic d'un Disseny d'un Servei Telemàtic (6 hores).

Tema 5. Comunicacions amb xarxa mitjançant Java (12 hores)

Tema 6. Introducció a las bases de Dades (12 hores)

Tema 7. La Plataforma J2EE (7.5 hores)

Tema 8. Patrones y *Frameworks* aplicados a los Servicios Telemáticos (7.5 hores)

A continuació es presenta una taula amb la distribució temporal.

Setmana	Teoria (1,5)	Laboratori (2h/Q)	Projecte (1h)
1	Tema 1	Pràctica 1	
2			Projecte
3	Tema 2	Pràctica 2	
4			
5		Pràctica 3	
6	Tema 3		
7	Exàmens		
8	Tema 3	Tema 4	
9			

10	Tema 5	Tema 6	
11			
12	Tema 7	Tema 8	
13			
14	Tema 6		

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 01/29/2004

Criteris d'avaluació:

Descripció de com serà avaluat l'estudiant i dels pesos que tindran les diferents parts sobre la nota final. Indicar la connexió de les avaluacions amb els objectius formatius de l'assignatura. Els percentatges indicats són els que apareixeran en el NetFlip.

Descriure de forma detallada com es calcularà la nota de cada part.

Exemple:

La nota de projecte es calcularà fent la mitja dels dos exàmens parcials de mig i final de quadrimestre, amb un pes cadascun d'un 20%. Per cadascun, l'alumne i el grup al qual pertany farà una defensa de la solució proposada.

La nota de treballs es calcularà fent la mitja dels treballs que es demanaran durant el curs. El total de pes de nota de treballs es del 25% respecte la nota final de la assignatura. La realització de treballs serà individual o en parella.

La nota de pràctiques es calcularà fent la mitja de les pràctiques es realitzaran durant el curs. El total de pes de nota de pràctiques es del 25% respecte la nota final de la assignatura. La realització de les pràctiques serà en parella.

Pràctiques = Pràctica 1 + Pràctica 2 + Pràctica 3 / 3. (25%)

Treballs = Treball1 + Treball2 + Treball 3 (25%)

Examen1 = defensa del disseny i solució tecnològica del projecte presentat (setm. 7).

Examen2 = defensa final del projecte implementat (setm. 14).

Projecte = (Examen 1 + Examen 2)/2 (40%, cadascun 20%)

Avaluació subjectiva = 10%

	Nombre	(Pes %)
Exàmens	2	40
Treballs	3	25
Laboratori	3	25
Subjectiva	1	10
Total		100%

Introducció de Notes en el NetFlip.

Detallar com es descompon la nota que veurà l'estudiant tant a la setmana 9 (40%) com a la setmana 14 (65%).

Exemple:

Setmana 9: 20% d'exàmens, 10% laboratori, 10% treballs.

Setmana 14: 20% d'exàmens 15 laboratori, 15 treballs, 10% subjectiva

[InfoWeb de l'Assignatura \(accés restringit\)](#)

► Descripció i informació de referència

Comunicacions Mòbils de Banda Ampla

Objectius:

En aquesta assignatura es pretén introduir als alumnes les principals tecnologies de comunicacions inalàmbriques dintre del sector de la telefonia mòbil cel.lular, les xarxes locals inalàmbriques i les comunicacions d'àrea personal o curt abast.

L'assignatura es planteja de forma que, abans d'abordar la descripció dels sistemes comentats, es desenvolupen un conjunt de conceptes bàsics de cara a caracteritzar el comportament de l'entorn ràdio i les funcions específiques necessàries que s'han de considerar en qualsevol sistema de comunicacions mòbils.

Amb aquest plantejament es pretén que l'alumne pugui finalitzar la carrera havent vist les característiques principals de sistemes com ara el GPRS, UMTS, WLAN i Bluetooth, a la vegada que disposi d'uns coneixements bàsics que li permetin introduir-se en les especificacions d'altres sistemes de comunicacions inalàmbrics.

Coneixements previs:

Temari:

1. INTRODUCCIÓ (2h).

- 1.1. Serveis
- 1.2. Sistemes cel.lulars, locals (WLAN) i personals (PAN)
- 1.3. Situació actual

2. PROPAGACIO EN ENTORNS MÒBILS (4h)

- 2.1. Efectes de la transmissió radio
- 2.2. Càlcul de les pèrdues de propagació.
- 2.3. Models de propagació
- 2.4. Zones de cobertura i esvaïments lents.
- 2.5. Propagació multicamí.

3. FONAMENTS DE LES COMUNICACIONS CELULARS (4h)

- 3.1. Estructura cel.lular.
Càlcul de la relació CIR
Definió de clusters
Reús freqüencial
- 3.2. Enginyeria ràdio
Cobertura. Balanç de potencia
Plans de freqüència.
Dimensionament de la capacitat.

4. FUNCIONS INHERENTS ALS SISTEMES MÒBILS (8h)

- 4.1. Tècniques d'accés múltiple.
 - 4.1.1. TDMA
 - 4.1.2. CDMA

- 4.2. Gestió de recursos radio
 - 4.2.1. Objectius. Concepte de QoS.
 - 4.2.2. Polítiques d'assignació de recursos.
 - 4.2.3. Control de potència
 - 4.2.4. Handover i tècniques de macrodiversitat
 - 4.2.5. Control d'admissió i Control de Congestió.
- 4.3. Gestió de mobilitat
 - 4.3.1. Localització dels usuaris
 - 4.3.2. Gestió del handover
 - 4.3.3. Nivells de mobilitat

5. SISTEMA GSM (10h)

- 5.1. Serveis proporcionats.
- 5.2. Arquitectura global de la xarxa GSM
- 5.3. Interfeix ràdio (Um)
- 5.4. Procediments bàsics (establiment de trucada MO i MT. Handover, IMSI Attach/Dettach, LOCUP)
- 5.5. Transmissió de dades amb GSM.

6. SISTEMA GPRS (8h)

- 6.1 Arquitectura
- 6.2 Modos de Operación
 - 6.2.1. Gestión de las Sesiones: Subscripción. Activación y desactivación
 - 6.2.2. Gestión de la movilidad
 - 6.2.3. Transferencia de los datos: Control de flujo y de Errores.
- 6.3 Servicios Ofertados
 - 6.3.1. Calidad de Servicio
- 6.4 Impacto del sistema GPRS sobre la red GSM

7. SISTEMA UMTS (12h)

- 7.1 Serveis i Qualitat de Servei
- 7.2 Arquitectura del sistema
- 7.3 Modes d'operació
- 7.4 Descripció del mode FDD
 - 7.4.1. Canals lògics, de transport y físics
 - 7.4.2. Modulació y spreading
 - 7.4.3. Procediments
- 7.5 Descripció del mode TDD
 - 7.5.1. Canals lògics, de transport y físics
 - 7.5.2. Modulació y spreading
 - 7.5.3. Procediments

8. SISTEMES WLAN i WPAN (10h)

- 8.1 Serveis
- 8.2 Arquitectura del sistemes
- 8.3 Gestió de recursos radio
- 8.4 Descripció d'un sistema WLAN: Estàndard 802.11

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 02/10/2003

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura \(accés restringit\)](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Aspectes Matemàtics de les Telecomunicacions

Objectius:

L'objectiu del curs és millorar la formació matemàtica dels estudiants que tenen la intenció d'iniciar estudis de segon cicle després de completar els estudis d'enginyeria tècnica de telecomunicació.

El camí triat és el d'illustrar els mètodes matemàtics que estan darrera de conegudes aplicacions de les telecomunicacions. Es troben, per exemple, en intentar preguntes com ara:

Com se sobrecarreguen les línies telefòniques? Per què es tarda tant a "baixar" un fitxer? Per què es comunica més informació en afirmar que en un més determinat l'IPC ha baixat que en dir que ha pujat? És segura la firma digital? Com podem parlar confidencialment en un mercat persa? Com s'eviten els errors en la reproducció d'un CD musical? Com s'aconsegueix emmagatzemar tota una enciclopèdia en un CDrom? Com es pot transmetre vídeo en viu per la web? Com es pot reduir l'impacte ambiental de les antenes de telefonia mòbil?

Coneixements previs:

Temari:

1. Cadenes de Markov i Teoria de Cues

- **Cadenes de Markov:** *La duració mitjana dels estudis.* Processos estocàstics, processos estocàstics discrets i cadenes de Markov, probabilitats de transició, probabilitats estacionàries, cadenes absorbents.

- **Teoria de cues:** *Esperant Godó.* Processos d'arribada i sortida. Processos naixement-mort. Alguns sistemes de cues.

2. Introducció a la Teoria de la Informació i Codificació

- **Teoria de la Informació:** *Com mesurar la informació?* Entropia i informació. Capacitat d'un canal. *Claude Shanon.*

- **Codificació.** Necessitat. Detecció i correcció d'errors. Codis lineals.

3. Criptografia

Com protegir la informació? Alguns conceptes d'Algorítmica. Elements de teoria de nombres. Esquemes de clau pública. *De Juli César al RSA.*

4. Grafs i Xarxes de Comunicacions

Ponts, circuits i recorreguts a la web. Introducció a la teoria de grafs. Connectivitat. Fluxe d'informació. Coloració i assignació de freqüències. *D'Euler a Erdős.*

5. Fractals

La longitud de la costa mallorquina i les imatges de l'Enciclopèdia Encarta. Conjunts fractals. Auto semblança i dimensió. Sistemes de funcions iteratives. *Fractus.*

6. Successions ortogonals i wavelets

Successions ortogonals. Bases ortogonals. Localització. La mesura de Haar.

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- Wayne L. Winston: *Investigación de operaciones.: Algoritmos y aplicaciones.*
- A. Papoulis: *Probability, Ramdom Variables and Stochastic Processes*, McGraw-Hill
- A León-García: *Probability and Ramdom Processes for Electrical Engineering*, Addisson-Wesley
- G. Bolch et al.: *Queuing Networks and Markov Chains*, John Wiley and Sons
- S. Verdú and S. McLaughlin (editors): *Information Theory: 50 years of discovery*, IEEE Press
- H.O. Peitgen et al.: *Fractals for the classroom*, Ssprinter Verlag
- COMAP: *For All Practical Purposes*, COMAP Inc.

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 01/21/2009

Criteris d'avaluació:

- Exàmens: 50% (1r parcial 20%, 2n parcial 30%)
- Exercicis i controls: 20%
- Laboratori: 20%
- Actitud i participació: 10%

[Criteris d'avaluació](#)

► Descripció i informació de referència

Sistemes Avançats de Seguretat

Objectius:

L'assignatura *Sistemes Avançats de Seguretat* preten introduir l'estudiant en temes relacionats amb la utilització pràctica de mètodes de criptografia i seguretat. L'alumne realitzarà una sèrie de pràctiques i treballs en grup que complementaran els coneixements impartits a les classes de teoria.

Els objectius d'aquesta assignatura són:

- Definir i implementar la política de seguretat d'una empresa
- Valorar el funcionament i l'aplicabilitat de diferents protocols de seguretat
- Comprendre la tendència del mercat relacionat amb els serveis de seguretat: comerç electrònic, gestió de drets digitals, targetes intel·ligents, ...
- Construir un sistema de detecció d'intrusos i dissenyar i configurar tallafocs

Coneixements previs:

És recomanable haver cursat *Sistemes i Aplicacions*

Temari:

Tema 1 - Serveis de seguretat (4,5 h)

Tema 2 - Estudi de protocols segurs (12h)

Tema 3 - Esteganografia (9h)

Tema 4 - Polítiques de seguretat (3h)

Tema 5 - Atacs i detecció d'intrusos (10,5h)

Tema 6 - Tallafocs avançats (3h)

Pràctica 1 - Protocols segurs: SSL, SSH i IPSec (9h)

Pràctica 2 - Detecció d'intrusos i atacs (3h)

Pràctica 3 - Tallafocs avançats (3h)

Altres activitats:

Treballs a realitzar:

Treball 1 - Serveis de seguretat (3h)

Treball 2 - Esteganografia (6h)

Treball 3 - Polítiques de seguretat (6h)

Setmana	Teoria	Laboratori	Treballs
1	Tema 1		
2	Tema 1 – Tema 2		Treball 1
3	Tema 2		
4	Tema 2		
5	Tema 2	Pràctica 1	
6	Tema 2 – Tema 3	Pràctica 1	
7	Tema 3	Pràctica 1	
8	Tema 3		
9	Tema 3 – Tema 4		Treball 2

10	Tema 4 – Tema 5		Treball 3
11	Tema 5		
12	Tema 5		
13	Tema 5	Pràctica 2	
14	Tema 6	Pràctica 3	

Metodologia:

La impartició de l'assignatura es farà mitjançant la combinació de classe de pissarra, debats i presentacions, fomentant el treball en grup.

D'altra banda, les classes de laboratori es realitzaran combinant pràctiques guiades i petits projectes en grup que hauran de ser dissenyats i avaluats de manera raonada pels companys d'altres grups. Les classes es realitzaran en sessions de 3 hores.

Bibliografia bàsica:

La bibliografia de l'assignatura es basarà en articles i RFCs amb versions electròniques gratuïtes. Es facilitarà als alumnes els enllaços corresponents.

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 01/29/2004

Criteris d'avaluació:

	Nombre	Pes (%)	Nombre	Pes (%)
Treballs	2 (Treballs 1-3)	20	1 (Treball 2)	20
Laboratori	1 (Pràctica 1)	30	2 (Pràctiques 2-3)	20
Subjectiva	1	10		

Introducció de Notes en el NetFlip.

Setmana 9: 30% de pràctiques, 10% de treballs

Setmana 14: 20% de pràctiques, 30% de treballs, 10% subjectiva

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

PROGRAMES ASSIGNATURES LLIURE ELECCIÓ

Enginyeria i Medicina

Objectius:

1. Obtenir una visió multidisciplinària de l'aplicació dels principis i mètodes de l'enginyeria a la medicina, amb èmfasi en el disseny d'equips de diagnòsi, cirurgia, teràpia i rehabilitació.
2. Traduir en termes d'enginyeria els problemes plantejats per la medicina.
3. Estudiar la interacció de les diferents formes de radiació amb els éssers vius.
4. Formar en la cerca, anàlisi, crítica, síntesi i presentació d'informació sobre temes multidisciplinaris.

Coneixements previs:

Els propis dels quatre quadrimestres inicials dels estudis d'enginyeria

Temari:

1. Característiques diferencials de l'enginyeria i la medicina.
2. Sinergia entre enginyeria i medicina: enginyeria biomèdica.
3. Retroacció i homeòstasi.
4. Mecànica de fluids: la circulació de la sang i la seva avaluació. Ecografia.
5. Electromagnetisme i éssers vius: efectes i aplicacions. Ressonància magnètica. Electrobisturí.
6. Radiacions i ionitzacions: riscs i aplicacions.
7. Telemetria i telemedicina.

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- John D. Enderle et al. Introduction to biomedical engineering. Academic Press, 2000
- Joseph D. Bronzino (ed.) The Biomedical Engineering Handbook, 2nd. ed. CRC Press, 2000
- A. Edward Profio Biomedical Engineering. John Wiley and Sons, 1993

Bibliografia complementària:

- S.A. Berger, W. Goldmith, E.R. Lewis Introduction to bioengineering. Oxford University Press, 1996
- John G. Webster (ed.) Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation. John Wiley and Sons, 1986

Altres materials docents:

Fotocòpies de materials emprats a classe.

Document vigent a partir de la data 10/25/2001

Criteris d'avaluació:

► **Descripció i informació de referència**

Retalls de Física

Objectius:

Oferir a l'alumne coneixements bàsics sobre els temes de Física Moderna que habitualment no formen part del temari de les assignatures de Física General de les Escoles d'Enginyeria. L'assignatura es planteja com un seguit de sessions monogràfiques dedicades a cadascun dels temes del temari, recolzades mitjançant mitjans audiovisuals. Es fa palès el context històric i les conseqüències tecnològiques dels temes tractats.

Coneixements previs:

Física general. L'assignatura es planteja a nivell de divulgació.

Temari:

- L'evolució de la Física durant el segle XX
- L'espai i el temps: Conceptes de Relativitat, Cosmologia i Astrofísica
- L'estructura de la matèria: Física quàntica i partícules elementals
- Física Nuclear: Funcionament d'un reactor nuclear
- Física de les baixes temperatures: Superconductivitat i Superfluidesa
- Els sistemes complexos: Biofísica

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Material docent elaborat pel mateix professor i vídeos de la Biblioteca de la UPC.

Document vigent a partir de la data 10/24/2001

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

La Recerca al Campus de Castelldefels

Objectius:

La assignatura pretén familiaritzar a l'estudiant amb la recerca i els projectes que diferents professors dels departaments de l'EPSC, així com les empreses i instituts de recerca del Campus estan desenvolupant. Amb això s'aconsegueix que l'estudiant tingui una visió més amplia dels diferents camps d'aplicació dels seus coneixements i alhora permet orientar-lo en la seva pràctica professional.

Coneixements previs:

Per poder seguir les xerrades es recomanable que l'estudiant hagi cursat totes les assignatures del 2A.

Temari:

El programa s'estructura en sessions d'una hora on els professors/conferenciants expliquen els treballs, projectes, convenis, beques orientades a recerca i transferència de tecnologia que s'estan portant en els diferents grups de recerca.

Un possible calendari és el següent (l'ordre i fins i tot algunes conferències canvien cada curs):

Dia	11:00-12:00	12:00-13:00	Ponents
	Presentació Campus	Societat de la Informació	
	CTTC	Universitat i Recerca	
	Enginyeria Telemàtica	Arquitectura de Computadors	
	I2CAT	Innovació	
	Enginyeria Electrònica	Projectes de Medi Ambient	
	Física Aplicada	Matemàtiques	
	Aeronàutica	Teoria del Senyal i Comunicació	
	Telecos sense Fronteres	ESAB (Agricultura)	
	Institut de Geomàtica	Institut de Fotònica	
	Accenture	IN3/UOC	
	Tempos 21	Cerca i Gestió Informació (Biblioteca)	

Altres activitats:

Metodologia:

S'ha d'assistir a les sessions i fer un informe resum de valoració de la sessió.

Cada sessió es a càrrec d'un professor/conferenciant diferent, que normalment utilitza recursos audiovisuals.

A final de curs s'ha de lliurar un treball curt (5-6 pàgines) fet en grup de tres estudiants. El tema del treball ha d'estar relacionat amb alguna de les sessions i els estudiants han d'aprofundir sobre el camp d'aplicació, perspectives de la tecnologia, estudi de mercat, etc.. més que en la descripció tècnica.

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/02/2005

Criteris d'avaluació:

Segons l'assistència i els informes realitzats
S'encomanarà un treball en grup a realitzar al llarg del quadrimestre

Treballs (inclou l'assistència): 90%
Actitud i participació: 10%

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Astronomia i Radioastronomia

Objectius:

- Introducció a l'Astronomia i l'Astrofísica
- Aplicació dels conceptes bàsics de Física General a l'estudi de l'Univers
- Apropament al món de l'Astronomia i Ciències de l'Espai

Coneixements previs:

Haver cursat amb aprofitament les assignatures de Física i Matemàtiques de primer curs.

Temari:

1. L'esfera celeste: moviments del Sol, Lluna, planetes ...
2. Tècniques d'observació: radioastronomia, inteferometria ...
3. Mecànica celeste: òrbites ...
4. Les estrelles: distàncietemperatures, color ...
5. Evolució estel·lar: formació, seqüència principal ...
6. Sistemes dobles: noves, supernoves ...
7. La Via Làctea: evolució química i dinàmica
8. Galàxies: Classificació, agrupacions, estel·lars ...
9. Origen i evolució de l'Univers: el Big Bang

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

- KARTTUNEN, H., KROGER, P., OJA, H., PONTANEM, M., DONNER, K., *Fundamental Astronomy*, 3rd ed. Springer Verlag, 1996
- KAUFMANN, W. *Discovering the universe*, 4th ed. Freeman, 1996
- PASACHOFF, J., *Astronomy from the earth to the universe*, 5th ed. Saunders College Publishing, 1998

Bibliografia complementària:

CARROLL, B.W., OSTLIE, D.A., *An introduction to modern astrophysics*. Addison Wesley, 1996

Altres materials docents:

- Diapositives PASP
- Videos AAS

Document vigent a partir de la data 10/24/2001

Criteris d'avaluació:

► **Descripció i informació de referència**

Gestió Integral del Residu Urbà

Objectius:

Coneixements previs:

Temari:

BLOC I: Recorregut nocturn de recollida

Teoria:

- Característiques socioeconòmiques de la població
- Característiques urbanístiques de la població
- Característiques del residu
- Planificació i gestió del recorregut dels camions per l'interior de la ciutat
- Característiques i tipus de material
- Preparació i neteja

Pràctica:

- Recorregut nocturn de recollida amb un camió d'escombraries

BLOC II: Tractament nocturn del residu

Teoria:

- Destinació del residu. Diferents tractaments

Pràctica:

- Visita nocturna a la Planta de Separació i Compactació
- Visita nocturna a l'abocador del Garraf
- Visita nocturna a l'Ecoparc Visita
- nocturna a la incineradora

BLOC III: Recollida i tractament del residu vegetal

Teoria:

- Planificació i gestió de la recollida de la poda

Pràctica:

- Visita a la Planta de Compostatge de Castelldefels

BLOC IV: Deixalleries

Teoria:

- Concepte de deixalleria. Deixalleria mòvil. Gestió. Tractament final dels residus

Pràctica:

- Visita a la Deixalleria

BLOC V: Recuperadors de Residus

Teoria:

- Residus reutilitzables

Pràctica

- Paper: visita a les instal·lacions de STORA ENSO
- Vidre: visita a les instal·lacions de VIDRERIA ROVIRA
- Plàstic
- Llaunes i metalls
- Olis utilitzats: Planta de tractament i regeneració d'olis utilitzats. Alcover
- Centre de tractament i reciclatge de piles i làmpades fluorescents: Pont de Vilumara i Rocafort
- Plantes de tractament mixtes de residus, tant urbans com industrials: ECOCAT/ECOIMSA
- Incineració de residus especials: TRI Constantí
- Centre de recondicionament i recuperació de residus especials en petites quantitats: Montmeló
- Centre de tractament i recuperació de frigorífics: Pont de Vilumara i Rocafort

BLOC VI: Autocompostatge

BLOC VII: Residu de depuradores urbanes

Teoria:

- Tractament de l'aigua residual
- Control de la contaminació en origen
- Reutilització

Pràctica:

- Visita EDAR Gavà-Viladecans

BLOC VIII: Legislació

S'hi hauran d'introduir elements UPC

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 03/10/2003

Criteris d'avaluació:

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Enginyeria d'Acceleradors de Partícules

Objectius:

Oferir els coneixements necessaris per saber què és una instal·lació de llum sincrotró i la seva utilitat en el món científic, mèdic i industrial. Incidir tant en els principis físics de funcionament com en els aspectes més tecnològics de la seva construcció, equipament i manteniment.

Coneixements previs:

Tenir coneixements bàsics de Física general, Microones i Processament del Senyal

Temari:

- 1 Física d'acceleradors (4 hores)
 - 1.1 Moviment de partícules carregades al camp electromagnètic.
 - 1.2 Mecanismes d'acceleració. Acceleradors lineals.
 - 1.3 Mecanismes de guiat. Acceleradors circulars.
- 2 "Anatomia" d'un sincrotró (2 hores)
 - 2.1 Components bàsics.
 - 2.2 Funcionament.
- 3 Aplicacions dels acceleradors (2 hores)
 - 3.1 Aplicacions per a la recerca bàsica en la Física de partícules.
 - 3.2 La llum de sincrotró.
 - 3.3 Aplicacions biomèdiques i industrials.
 - 3.4 Grans centres i instal·lacions.
 - 3.5 Una futura aplicació: Free Electron Laser.
- 4 Sistema de radiofreqüència d'un accelerador (4 hores)
 - 4.1 Cavitats ressonants.
 - 4.2 Acoblament de cavitats ressonants amb feixos de partícules carregades.
 - 4.3 Generadors de microones; el *klystron*.
- 5 Adquisició i tractament de senyals en un sincrotró (4 hores)
 - 5.1 Transformada discreta de Fourier. Anàlisi espectral de senyals.
 - 5.2 Introducció als sistemes de control i d'identificació de sistemes.
 - 5.3 Funcionament de l'equipament bàsic per adquirir i processar dades. Treball pràctic al laboratori.

Altres activitats:

Es realitzarà una visita a les instal·lacions del Sincrotró del Vallès, a més de l'assistència a alguna conferència impartida per personal investigador del sincrotró (4 hores)

Metodologia:

Sessions multimèdia de 2 hores

Bibliografia bàsica:

- [1] P.A. Tipler, *Física*, Editorial Reverté, S.A., 1999.
- [2] P. Germain, *Introduction aux Accélérateurs de Particules*, CERN 89-07.
- [3] *Particle Adventure*, adreça web: <http://particleadventure.org/particleadventure/>
- [4] J.G. Proakis, *Advanced Digital Signal Processing*, Maxwell Macmillan, 1992.
- [5] J. Barà, *Circuitos de Microondas en Lineas de Transmisión*, Edicions UPC (disponible en versió electrònica, accessible desde dentro de la red UPC).
- [6] S. Ramo, J.R. Whinnery, T. Van Duzer, *Fields and Waves in Communication Electronics*, John Wiley & Sons, 3d edition, 1994.

Bibliografia complementària:

Revistes periòdiques: *Mundo Científico*, *Investigación y Ciencia*, *CERN Courier*, *Physics World*.
ATLAS Experiment, adreça web: <http://atlasexperiment.org/>

Altres materials docents:

Material docent elaborat pels mateixos professors, presentacions en Power Point i vídeos de la Biblioteca de la UPC.

Document vigent a partir de la data 01/29/2004

Criteris d'avaluació:

Es basarà en la realització de diversos treballs teòrics i pràctics

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Educació i Participació Ambiental. ITINERA

Objectius:

Formar l'alumnat en matèria de participació i educació ambiental amb la finalitat de capacitar-lo per al guiatge d'un itinerari d'educació ambiental al Campus del Baix Llobregat (Parc Mediterrani de la Tecnologia). Els estudiants que realitzin l'assignatura passaran a formar part d'una borsa de voluntaris ambientals per a guiar en l'itinerari a estudiants de secundària.

Coneixements previs:

Temari:

·Presentació del projecte de participació i voluntariat ambiental ITINERA.

Temps: 1 hora

Realització: Totes les unitats implicades

Descripció: Consistirà en presentar el projecte de manera genèrica, donant detalls sobre públic destinatari, unitats implicades, motivacions i justificació pels que ha nascut el projecte, calendaris d'immersió en el projecte, etc.

·Participació i voluntariat.

Temps: 3 hores

Realització: Programa de Voluntariat i Participació Solidària (PVPS)- Fundació Pere Tarrés

Descripció: Consistirà en donar coneixements bàsics sobre participació social, motivacions del voluntariat, etc.

·Descripció del context en el que es desenvolupa l'itinerari ambiental.

Temps: 2 hores

Realització: Oficina del Pla de medi ambient

Descripció: S'explicarà la creació del nou campus del Baix Llobregat, el Pla ambiental del campus de Castelldefels i els criteris ambientals aplicats als nous edificis.

·Descripció dels Punts d'Interès Ambiental

Temps: 4 hores

Realització: 2 hores ESAB (amb 1 o 2 professors) i 2 hores EPSC (amb 1 o 2 professors).

Descripció: Al campus del Baix Llobregat s'han inventariat diversos Punts d'Interès Ambiental (PIA) de caràcter tecnològic i naturalístic (veure annex 1). Per a cada PIA s'ha elaborat una fitxa descriptiva. Aquest mòdul transmetrà els continguts que els futurs guies hauran d'explicar al públic visitant.

·Recursos pedagògics.

Temps: 2 hores

Realització: Fundació Pere Tarrés

Descripció: Consistiria en donar eines i recursos als voluntaris per a millorar la seva capacitat comunicativa, organitzativa i resolutiva.

·Recorreguts pels PIA.

Temps: 4 hores

Realització: 4 professors (2 ESAB i 2 EPSC)

Descripció: Aquesta part de la formació es preveu realitzar en el mateix entorn de l'itinerari, recorrent els PIA. Per tal de facilitar aquesta vessant més pràctica de la formació es formarien dos grups que anirien acompanyats per dos professors (un de cada Escola).

·Treball en grups.

Temps: 4 hores

Realització: 4 professors (2 ESAB i 2 EPSC). Els mateixos professors que han realitzat els recorreguts pels PIA

Descripció: A continuació dels recorreguts (i aprofitant que minva la llum natural) es torna a fer treball a l'aula, amb dinàmiques

de grup, assaigs per part dels voluntaris, resolució de dubtes, etc.

Annex 1 Descripció de continguts dels Punts d'Interès Ambiental

Núm.	Títol	Continguts
0	El Medi Físic i la ocupació humana	La formació del delta del Llobregat, els sòls deltaics, Ocupació humana i transformació de l'entorn, Pla Delta
1	Acció humana sobre el medi	Disseny i creació del campus del Baix Llobregat. Pla ambiental del Campus. Criteris ambientals edificis: ACA2.
2	La vegetació del campus	Les comunitats vegetals. La vegetació del campus. Vegetació ambients humits. Vegetació estany laminació. Pineda litoral. El projecte paisatgístic
3	Fauna del campus (1) Ocells	Ocells. Ocells aquàtics, nidificants, hivernants, migrants i sedentaris.
4	Fauna del campus (2) Altres vertebrats	Mamífers, rèptils, amfibis i peixos
5	El cicle de l'aigua al delta del Llobregat	L'aigua al Delta del Llobregat. Clima mediterrani. Cicle hidrològic. L'aquífer deltàic. Usos antropogènics de l'aigua
6	Eficiència en el consum d'aigua al campus	Sistemes d'aprofitament d'aigües pluvials als campus i edificis. Sistemes d'estalvi d'aigua en els edificis
7	Situació geogràfica i mobilitat	La transformació que ve (AVE, Aeroport, etc.). Importància estratègica del campus com a illa de mobilitat pacificada. Flota de bicicletes.
8	Energia: mesures passives	Eficiència energètica. Mesures passives d'obtenció d'energia. Orientació i il·luminació dels edificis. Criteris energètics en la construcció de façanes i tancaments. Ventilació. Pintures. Protecció acústica.
9	Energia: mesures actives	Mesures actives d'obtenció d'energia. Panells solars tèrmics i fotovoltaics, refrigeració per convecció d'aire del nivell freàtic, sensors.
10	Residus	Problemàtica general a l'àrea metropolitana. Gestió al campus: Pla integral de recollida selectiva. Instal·lacions ambientals: Abocador del Garraf (problemàtica i restauració), planta de compostatge
11	El campus com a ecosistema (1)	L'estany de laminació, un sistema en equilibri dinàmic. Composició química de l'aigua. Variacions estacionals i espacials
12	El campus com a ecosistema (2)	La comunitat biològica de l'estany. El cicle de matèria i energia. Fitoplàncton, zooplàncton, zoobentos, vegetació i avifauna aquàtiques. Humanització i eutrofització

Es preveu que en finalitzar la formació els estudiants puguin involucrar-se en el projecte de voluntariat ambiental de guiatge de l'itinerari d'educació ambiental al campus del Baix Llobregat.

Altres activitats:

Metodologia:

El programa formatiu acollirà mòduls teòrics i pràctics. Els mòduls pràctics consistiran en el recorregut in-situ dels Punts d'Interès Ambientals i en la realització de dinàmiques de grup perquè els alumnes estiguin capacitats per a guiar l'itinerari.

Bibliografia bàsica:

- Pla de medi ambient, UPC, 1996
- 2n Pla de medi ambient, UPC, 2002
- Pla ambiental del Campus de Castelldefels, UPC, 2000
- Itineraris ambientals, UAB, 2002
- Voluntariat ambiental. Quaderns d'informació ambiental, Universitat de València, 2000.

Web: www.upc.es/mediambient/recerca/lreal1.html

Bibliografia complementària:

- Article inèdit 'Colonització de l'estany de laminació de la UPC a Castelldefels per la flora i la fauna del Delta del Llobregat'
- Inventari vegetació de la zona del campus, INNOVA, 1998

Altres referències: <http://www.upc.es/mediambient/recerca/lreal1.html>

Altres materials docents:

Fitxes dels Punts d'interès Ambiental

Material sobre participació i voluntariat sobre recursos pedagògics

Document vigent a partir de la data 01/29/2004

Criteris d'avaluació:

Sistema d'avaluació presencial

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Enginyeria de Sincrotrons

Objectius:

Oferir els coneixements necessaris per saber què és un accelerador de partícules o una instal·lació de llum sincrotró i les seves utilitats en el món científic, mèdic i industrial. Incidir tant en els principis físics de funcionament com en els aspectes més tecnològics de la seva construcció, equipament i manteniment.

Coneixements previs:

Tenir coneixements bàsics de Física general

Temari:

1. Física de partícules elementals (3 hores).

- 1.1 Elements de la relativitat especial.
- 1.2 Partícules i interaccions.
- 1.3 Moviment de partícules carregades en un camp elèctric o magnètic.

2. "Anatomia" i funcionament d'un accelerador (7 hores).

- 2.1 Mecanismes d'acceleració. Acceleradors lineals.
- 2.2 Tipus d'acceleradors circulars.
- 2.3 Equacions bàsiques de la dinàmica del feix.
- 2.4 Imants. Sistemes de focalització.
- 2.5 Components principals d'un sincrotró.
- 2.6 Sistema de radiofreqüència d'un accelerador, cavitats ressonants, el *klystrón*.

3. Aplicacions dels acceleradors (2 hores).

- 3.1 Aplicacions per a la recerca bàsica en la física de partícules.
- 3.2 La llum de sincrotró i les seves aplicacions.

4. Adquisició i tractament de senyals en un sincrotró (6 hores)

- 4.1 Adquisició i processat de dades.
- 4.2 Introducció als sistemes de control.
- 4.3 Funcionament de l'equipament bàsic per adquirir, processar i monitoritzar dades. Treball pràctic al laboratori.

5. Altres activitats: Es realitzarà una visita a les instal·lacions del Sincrotró del Vallès o a un laboratori relacionat amb el tema de l'assignatura a més de l'assistència a alguna conferència impartida per personal investigador del sincrotró (2 hores)

Altres activitats:

Metodologia:

Sessions multimèdia de 2 hores

Bibliografia bàsica:

TIPLER, P. A. *Física*. Reverté, 1999.

HUMPHRIES, S., Jr. *Principles of charged particle acceleration*. Wiley and Sons, 1986.

LLORET, A. *Física pop. Una expedició al microcosmos*. Edicions 62, 1977.

La Aventura de las Partículas, adreça web: <http://particleadventure.org/particleadventure/spanish/index.html>

PASCUAL, R. *El projecte de font de llum de sincrotró al Vallès*. Coneixement i societat, No 1, 2003, pp. 80-101.

HERRANZ, G. *Sincrotró: viatge al fons de la matèria*. El Temps Universitari, No 976, 2003, p. 46-52.

ATLAS Experiment, adreça web: <http://atlasexperiment.org/>

PROAKIS, J. G. *Advanced Digital Signal Processing*. Maxwell Macmillan, 1992.

BARÁ, J. *Circuitos de microondas en líneas de transmisión*. Edicions UPC (disponible en versió electrònica, accessible des de dins de la xarxa UPC).

RAMO, S.; WHINNERY, J. R.; VAN DUZER, T. *Fields and Waves in Communication Electronics*. 3a. ed. John Wiley & Sons, 1994.

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

- Material docent elaborat pels mateixos professors, presentacions Power Point i vídeos de la Biblioteca de la UPC
- Revistes periòdiques: Mundo Científico, Investigación y Ciencia, CERN Courier, Physics World

Document vigent a partir de la data 07/05/2005

Criteris d'avaluació:

L'avaluació es basarà en la realització de diversos treballs teòrics i pràctics

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

L'Electrònica d'Avui

Objectius:

“L'Electrònica d'avui” és una assignatura de lliure elecció que pretén donar una visió general de l'electrònica que actualment conforma la societat de la informació. L'assignatura consta de 3 crèdits, que corresponen a 30 hores lectives i 30 hores de treball no presencial. Es farà una presentació dels temes d'actualitat que conformen l'electrònica d'avui en dia, intentant emmarcar-lo dins de l'àmbit de les telecomunicacions. En paral·lel, els alumnes realitzaran un treball de recerca bibliogràfica sobre algun dels temes de l'assignatura.

Els objectius detallats de l'assignatura són:

- Conèixer la situació de la indústria de l'electrònica en els mercats mundials.
- Enumerar les quatre estructures fonamentals electròniques, descriure les seves propietats i llistar les aplicacions més típiques.
- Fixar històricament les fites més rellevants de l'electrònica.
- Identificar quins són els materials que s'empren en microelectrònica, classificar-los segons les seves propietats.
- Establir les diferències bàsiques entre metalls, aïllants i semiconductors.
- Definir resistivitat i conductivitat d'un material.
- La relació entre l'estructura cristal·lina d'un material i les seves propietats electròniques.
- Definir el concepte de banda electrònica, el seu origen, la seva importància en les propietats electròniques.
- Indicar la importància del silici i l'òxid de silici en el disseny de dispositius electrònics.
- Definir dopatge i distingir dopatge n i p, així com els elements que esdevenen dopants.
- Diferenciar la conductivitat intrínseca de la conductivitat extrínseca.
- Definir mobilitat i correlacionar-ho amb la conductivitat. Descriure la seva dependència amb la temperatura
- Descriure el mètode Czochralski com a mètode de creixement de silici cristal·lí, quines són les seves avantatges i desavantatges respecte d'altres mètodes de creixement (float zone).
- Explicar el funcionament del transistor bipolar.
- Descriure qualitativament el funcionament del transistor MOS.
- Distingir les semblances i diferències entre transistor bipolar i MOS.
- Classificar les tecnologies electròniques segons l'escalat i dimensions.
- Enumerar els processos tecnològics de fabricació de transistors bipolars i MOS.
- Conèixer quins són els dispositius que permeten millors prestacions que els transistors MOS i bipolar.
- Descriure com es passa d'un transistor a un xip integrat.
- Explicar el mecanisme de funcionament de memòries ROM, RAM i Flash.
- Explicar el desenvolupament i fabricació de microprocessadors.
- Distingir entre emissors i receptors de llum.
- Explicar els mecanismes de funcionament del fotodiode i el fototransistor.
- Descriure el mecanisme de funcionament d'un díode làser.
- Aplicar els làsers semiconductors a lectors de CD-ROM i DVDs.
- Enumerar les semblances i diferències entre les pantalles TFT, de plasma i de cristall líquid.
- Descriure les semblances i diferències entre càmeres CCD i càmeres CMOS.
- Descriure breument el funcionament dels sensors en el control electrònic d'instruments.
- Explicar el funcionament de sensors de temperatura, termistors i termoparells.
- Explicar els mecanismes de funcionament dels sensors de gasos.
- Justificar la utilitat de nassos electrònics
- Enumerar diferents tipus d'alimentació de sistemes electrònics.
- Assumir els límits de creixement de la microelectrònica.
- Apuntar noves tecnologies per a continuar el desenvolupament electrònic.

Coneixements previs:

Components i Circuits
Laboratori d'Electrònica

Temari:

Llista numerada de temes indicant les hores que es dediquen a cadascun i descriptors de cada tema (competències fonamentals que l'estudiant ha d'adquirir).

Sessió (2 h)	Sessions expositives	Treball
1	1 h - Presentació de l'assignatura. Explicació de la metodologia i del temari. Recollida de dades per a la configuració de grups. 1 h – Presentació del contingut dels tres primers capítols per tal que puguin pensar quin treball escollir.	
2	2 h – Presentació dels capítols 3 a 6. Distribució de treballs i formació de grups.	Elecció del treball
3	Presentació del tema 1 - Materials de l'electrònica	Recerca bibliogràfica
4	Presentació del tema 2 – Dels materials als dispositius: díodes i transistors.	Recerca bibliogràfica
5	Presentació del tema 3 - Els dispositius d'avui: De l'amplificador operacional als microprocessadors	Recerca bibliogràfica
6	Presentació del tema 4 – Optoelectrònica	Recerca bibliogràfica
7	Presentació del tema 4 – Optoelectrònica	Redacció del treball
8	Presentació del tema 5 - L'electrònica domèstica	Redacció del treball
9	Presentació del tema 6 - L'electrònica del futur.	Redacció del treball
10	Exposició dels treballs temàtics.	
11	Discussió en grups dels treballs presentats. Anàlisi dels treballs dels altres grups i de com correlacionar el propi treball amb els dels altres grups.	
12	Reelaboració del treball del grup amb una elaboració a partir dels treballs elaborats per altres grups.	
13	Exposició final dels treballs. Debat i conclusions del curs.	
14	Examen qüestionari final.	

Pla de treball :

Indicació per part del professor de com ha d'abordar l'estudiant l'assignatura i el temps que ha de dedicar a les diferents parts. Fitxa i full de dedicació a l'assignatura, perquè l'estudiant faci un seguiment del temps que hi dedica, i el professor pugui valorar la càrrega real de la seva assignatura

Altres activitats:

L'assignatura inclou la realització d'un projecte de recerca bibliogràfica en grups de 4-5 persones, que es desenvolupa paral·lelament a les sessions expositives. Durant l'hora presencial destinada al treball els alumnes fan la recerca bibliogràfica amb el suport del carret d'ordinadors portàtils disponibles a l'EPSC. A classe es discuteixen les incidències que van sorgint en l'elaboració del treball. Un cop enllestit el treball a la setmana 10 es fa la presentació davant la classe per part de la meitat del grup. Les setmanes següents, els membres dels diferents grups es barregen entre ells per tal de poder discutir com millorar el propi treball a partir de les idees dels treballs dels altres. D'aquesta manera es presenta un treball ampliat, que es beneficia dels treballs dels altres. Aquest treball final el defensen la resta de membres del grup que no ho havien fet a la primera exposició.

Metodologia:

La metodologia docent es divideix en tres blocs. El primer bloc consta d'una hora de teoria setmanal, que el professor imparteix de forma expositiva amb transparències. El segon bloc consta d'una hora presencial en la qual es formen grups de treball de 4-6 persones per tal d'elaborar un treball de recerca bibliogràfica sobre un tema proposat pel professor. En aquesta hora s'orienta als alumnes sobre l'estructura, contingut i forma del treball, a la vegada que es fomenta la discussió entre els

membres del grup per tal de connectar el contingut del treball amb el contingut de l'assignatura. El tercer bloc és abarca la feina fora de l'aula per confeccionar i elaborar el treball de curs.

Bibliografia bàsica:

Transparències de curs

Sze, S.M. *Semiconductor devices Physics and Technlogy* 2nd edition Ed. Wiley 2002

Bibliografia complementària:

Jaeger, R. C. *Introduction to microelectronic fabrication*. Reading: Addison-Wesley, 1988.

Sze, S. M. *VLSI technology*. 2nd ed. New York: McGraw Hill, 1988.

Pierret, R. F. *Semiconductor device fundamentals...* Reading: Addison-Wesley, 1996

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/02/2005

Criteris d'avaluació:

Descripció de com serà avaluat l'estudiant i dels pesos que tindran les diferents parts sobre la nota final. Indicar la connexió de les avaluacions amb els objectius formatius de l'assignatura. Els percentatges indicats són els que apareixeran en el NetFlip.

Utilitzar una nomenclatura clara i a ser possible la mateixa que consta a la normativa de l'Escola:

Exàmens: (40%, cadascun 20%) 1 examen qüestionari 25 %

Treballs: 50 %

Presentacions: 25 %

L'examen consistirà en 20 preguntes tipus test sobre els objectius fonamentals vistos en les sessions expositives. El 25 % de les presentacions avaluaran les exposicions dels treballs, de forma individual. Cada alumne haurà d'explicar una part del treball a classe davant de tothom.

L'avaluació del 50 % de la nota assignada als treballs es farà en dues parts: es presentarà una primera versió del treball, que contarà un 20 % de la nota i una segona versió revisada i ampliada, que contarà el 30 % restant.

Si és possible afegir una taula amb aquesta informació:

	Nombre	Pes (%)	Nombre	Pes (%)
Exàmens	1 (setmana 14)	25		
Exposicions	1 (setmanes 10 o 13)	25		
Treballs	1 (setmana 10)	20	1 (setmana 14)	30

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

Lideratge de Grups I

Objectius:

L'assignatura està en consonància amb el desenvolupament del Pla d'Acció Tutorial de l'EPSC (<http://epsc.upc.es/projectes/pat-epsc/>). El pla preveu la utilització de la figura de l'estudiant o company tutor per tal de donar suport al professor tutor de grup. Els grups de tutoria són de 20 estudiants d'entre tots els cursos i això implica la necessitat de desenvolupar habilitats per a conduir grups heterogenis. La figura del company tutor ha de facilitar i promoure la interacció entre el grup i el professor. Aquesta assignatura, de la mateixa manera que LGII a realitzar el quadrimestre de primavera, donarà docència als estudiants tutors promourà l'aprenentatge de tècniques relacionades amb el maneigament i organització de grups.

Els objectius de l'assignatura són la realització d'activitats pròpies dels companys tutors assignats a un o dos grups de tutoria i el desenvolupament d'habilitats de lideratge de grups. Una vegada cursada l'assignatura, l'estudiant aprendrà a:

- Realitzar el seguiment de l'estudi dels estudiants del grup
- Mesurar temps d'estudi i dedicació dels estudiants i a cercar informació que pugui ajudar als estudiants a organitzar el seu treball
- Organitzar i conduir reunions
- Liderar grups heterogenis (en aquest cas, de tutoria) que tenen objectius comuns
- Adquirir habilitats d'autocrítica i autoavaluació del treball propi a partir d'unes directrius definides.
- Realitzar informes per mostrar l'activitat desenvolupada i presentacions en públic
- Identificar situacions conflictives
- Delegar als professors tutors

Coneixements previs:

Es tracta d'una assignatura de lliure elecció que s'ha de cursar preferentment durant el quadrimestre 3A i 3B (estudiants de primer cicle) o 4B per estudiants de segon cicle.

Temari:

- 1 Planificació del temps
 - 1.1 Problemes típics de la gestió del temps
 - 1.2 Planificació a llarg termini (entre un mes i un quadrimestre)
 - 1.3 Planificació a mig termini (entre una i dues setmanes)
 - 1.4 Planificació diària
- 2 Maneigament i direcció de reunions
- 3 Les claus del bon lideratge
 - 3.1 Definició de tasques
 - 3.2 Planificació
 - 3.3 Ordres i instruccions
 - 3.4 Control
 - 3.5 Avaluació
 - 3.6 Motivació
 - 3.7 Organització
 - 3.8 Donar exemple

Altres activitats:

- Carpeta d'activitats. Recollirà i classificarà els exercicis proposats i altres materials desenvolupats durant el curs; inclourà la majoria d'informació cercada per l'estudiant; la classificació dels documents elaborats per les reunions; els informes de seguiment dels estudiants del grup; les valoracions dels estudiants tutors sobre el funcionament del grup de tutoria; un registre de les sessions realitzades amb els professors tutors, etc.

· Redacció i presentació oral de l'informe final

Metodologia:

Durant el curs es realitzaran 5 sessions de 2h de classe teòrica (1cr)

Durant el curs es realitzaran 10 sessions de 2h de treball pràctic (2cr)

L'assignatura té una càrrega de treball de 60 hores que es repartiran entre les 20 setmanes reals del curs (els companys tutors han de començar abans del pla de matrícula dels estudiants i continuaran les seves tasques una vegada acabat el curs acadèmic). Els alumnes dedicaran de mitjana unes 3 hores setmanals a la seva formació personal (la teoria del curs) i a les seves tasques de company tutor. Aquestes tasques, que s'aniran definint amb més precisió a mida que es guany experiència en aquesta docència, han d'incloure:

- L'organització i la direcció de reunions del grup (reunions generals i reunions de suport més reduïdes segons els interessos dels estudiants del grup)
- El seguiment de la dedicació a l'estudi dels estudiants del grup de tutoria
- La identificació de recursos i mecanismes pels estudiants que específicament ho requereixin
- Realització d'informes sobre funcionament de grups
- Suport i planificació de la matrícula dels estudiants

Bibliografia bàsica:

A més del conjunt de documents que s'utilitzaran per implementar el PAT_EPSC:

- Adair, J., "Effective motivation", Pan Books, 1996
- Adair, J., "Effective leadership", Pan Books, 1998
- Adair, J., "Effective time management", Pan Books, 1988

Bibliografia complementària:

- Michavila, F, García J, (editors), "La Tutoría y los nuevos modos de aprendizaje en la universidad", UPM, Madrid , 2003
- Sanz, R., Castellano, F, Delgado, J. A., (editors) "Tutoría y orientación", Barcelona, edecs, 1995
- Rodríguez, M. L., "Hacia una nueva orientación universitaria", Ed. de la Universitat de Barcelona, 2002
- Gordillo, M. V., "Orientación y comunidad. La responsabilidad social de la orientación", Alianza Universidad, 1996
- Gordillo, M. V., "Manual de orientación educativa, Alianza Universidad Textos, 1993

Altres referències:

- Institut de Ciències de l'Educació, ICE-UPC, <http://www-ice.upc.es>
- Manual del tutor de la UPC. Vicerectorat Docència i Extensió Universitària UPC
Desembre 2003,

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 09/09/2004

Criteris d'avaluació:

La qualificació dels controls és la mitjana de les notes dels 2 controls de cada parcial.

La carpeta d'activitats s'avaluarà a la setmana 9 i just abans de la setmana 14. La qualificació de la carpeta serà la mitjana de les notes de les 2 avaluacions.

L'informe final s'avaluarà després d'haver realitzat la seva presentació oral durant la setmana 14.

	Nombre	Pes (%)		
Controls	2	20		
Carpeta d'Activitats	1	50		
Informe final	1	20		
Subjectiva	1	10		

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

[Introducció de Notes en el NetFlip.](#)

[Detallar com es descompon la nota que veurà l'estudiant tant a la setmana 9 \(40%\) com a la setmana 14 \(65%\).](#)

[Exemple:](#)

[Setmana 9: Primer Control: 10 %; Carpeta d'activitats 25%](#)

[Abans de la setmana 14: Segon control: 10 %; Carpeta d'activitats 25%](#)

[Setmana 14: Informe final 20%](#)

[Última avaluació: Subjectiva 10%](#)

► Descripció i informació de referència

Lideratge de Grups II

Objectius:

Els objectius de l'assignatura estan en consonància amb el desenvolupament del Pla d'Acció Tutorial de l'EPSC (PAT-EPSC). El pla preveu la utilització de la figura de l'estudiant o company tutor per tal de donar suport al professor tutor de grup. Els grups de tutoria són de 20 estudiants d'entre tots els cursos. La figura del company tutor ha de facilitar i promoure la interacció entre el grup i el professor.

Els objectius de l'assignatura són la realització d'activitats pròpies dels companys tutors assignats a un o dos grups de tutoria i l'especialització en el desenvolupaments d'habilitats de lideratge de grups.

Coneixements previs:

Es tracta d'una assignatura dirigida als estudiants que han de ser companys – tutors durant el curs acadèmic. Pràcticament estudiants matriculats al semestre 2B o 3A. Es tracta d'estudiants de la fase no selectiva, amb els estudis avançats cap a al final de la carrera.

Temari:

- 1 Les claus del bon lideratge
- 2 La comunicació i les relacions interpersonals
- 3 La percepció, les diferències i l'actitud
- 4 Motivació, gestió d'expectatives i frustracions
- 5 Equips i rols
- 6 El poder
- 7 Lideratge i teoria de la decisió
- 8 Dinàmica de grups
- 9 Por a l'opinió pública i presentació personal

Altres activitats:

Metodologia:

L'assignatura té una càrrega de treball de 60 hores que es repartiran entre les 20 setmanes reals del curs (els companys tutors han de començar abans del pla de matrícula dels estudiants i continuaran les seves tasques una vegada acabat el curs acadèmic). Els alumnes dedicaran de mitjana unes 3 hores setmanals a la seva formació personal (la teoria del curs) i a les seves tasques de company tutor. Aquestes tasques, que s'aniran definint amb més precisió a mida que es guany experiència en aquesta docència, han d'incloure:

- L'organització i la direcció de reunions del grup (reunions generals i reunions de suport més reduïdes segons els interessos dels estudiants del grup)
- El seguiment de la dedicació a l'estudi dels estudiants del grup de tutoria
- La identificació de recursos i mecanismes pels estudiants que específicament ho requereixin
- Realització d'informes sobre funcionament de grups
- Suport i planificació de la matrícula dels estudiants

Bibliografia bàsica:

- Adair, J., "Effective motivation", Pan Books, 1996
- Adair, J., "Effective leadership", Pan Books, 1998
- Adair, J., "Effective time management", Pan Books, 1988

Bibliografia complementària:

- Michavila, F, García J, (editors), "La Tutoría y los nuevos modos de aprendizaje en la universidad", UPM, Madrid , 2003
- Sanz, R., Castellano, F, Delgado, J. A., (editors) "Tutoría y orientación" , Barcelona, edecs, 1995
- Rodríguez, M. L., "Hacia una nueva orientación universitaria", Ed. de la Universitat de Barcelona, 2002
- Gordillo, M. V., "Orientación y comunidad. La responsabilidad social de la orientación", Alianza Universidad, 1996
- Gordillo, M. V., "Manual de orientación educativa, Alianza Universidad Textos, 1993

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 11/22/2006

Criteris d'avaluació:

L'avaluació es durà a terme en funció del compliment de les tasques assignades als alumnes, que actuaran de companys - tutors. Una de les tasques serà la redacció d'un informe general del seguiment de l'activitat del grup de tutoria.

	Element	Tipo Nota	Pes
Carpeta	Entrega a temps de TOTS els entregables del curs	Individual	20%
	Participació en el forum (és obligatori participar en al menys 8 debats diferents)	Individual	30%
Projecte	Qualitat de presentació oral	Grup	20%
	Qualitat de presentació escrit	Grup	20%
Actitud i participació		Individual	10%

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència

Introducció a l'Operació d'una Aeronau Comercial

Objectius:

Coneixements previs:

Temari:

PRESENTACIO

PART 1A: AIRBUS, EXEMPLE D' INTEGRACIO INTERNACIONAL EN LA INDUSTRIA AERONAUTICA

PART 1B: DESCRIPCIO DE LA CABINA D'UN TURBOFAN COMERCIAL

- Revisió general d'una cabina: Distribució del indicadors i comandaments de vol, PFD/ND
- Particularitats de la família AIRBUS
- Una cabina de nova generació: A380

PART 2A: ESTRUCTURA LEGAL DE L'AERONÀUTICA

- Introducció:
 - Perque es trenca el primer prototip que es fabrica?
 - Perque hi ha assatjos que duren anys?
 - Perque les proves d'evacuacio son perilloses?
- Relació entre Autoritats Aeronàuticas, fabricants, operadors i centres de manteniment :
- Documentació associada a la certificació aeronàutica i els seus impactes en la explotació de la aeronau comercial
- Exemples i extractes de la documentació relacionada amb la certificació
- Mètodes demostratius previs a la certificació
- Exemple: video projecció del procés d'obtenció del certificat de tipus
- Concepte DESPATX/ENVOL
- Pes i centrat de l'aeronau

PART 2B: NAVEGACIO COMUNICACIO I CONTROL AERI EN UN AVIO COMERCIAL DE ULTIMA GENERACIO

- ACARS
- FANS
- TCAS
- GPWS
- RNAV
- Definició del espai aeri
- Exemple de carta aeronautica de navegacio
- Cas particular: China
- Rutes del Atlantic Nord
- Rutes polars

PART 3: LA OPERACIÓ A BAIXA VELOCITAT

- DESPEGUE
 1. Normativa aplicable: Limitacions de pista/ limitacions d'envol
 2. Concepte d'optimització del pes màxim
 3. Concepte FLEX/DERATE
 4. Descripció d'una SID
- ATERRATJE
 1. Normativa aplicable
 2. Verificació de despatx
 3. Descripció de les diferents categories

4. Procediment de cabina
5. Descripció d'un full d'aproximació

PART 4: LA OPERACIÓ A ALTA VELOCITAT

- PUJADA

1. Llei de velocitats

- CREUER

1. Definició de SR
2. Definició de les diferents velocitats de creuer
3. Altituds de creuer
4. Definició de CI

- DESCENS

1. Descens amb falla de motor
2. Descens d'emergència
3. Segment de repesurització

- CALCUL DE COMBUSTIBLE

1. Normativa aplicable
2. Eines disponibles
3. Descripció d'un CFP
4. Cas pràctic

- DIAGRAMA PL-R

1. Equació de Breguet
2. Exercici

- Procediment de cabina (Demostració FMS)

PART 5: OPERACIONS ESPECIALS

- PROCEDIMENTS D'ENVOL AMB FALLADA DE MOTOR

1. Definició i exemple de SID
2. Definició i exemple de EOSID

- ESTUDIS DE RUTA: DESPRESURITZACIÓ/ FALLADA DE MOTOR

1. Breu descripció del sistema de pressurització
2. Despressurització: Llei de descens
3. Fallada de motor: Descripció de diferents escenaris

- ETOPS/LROPS

1. Introducció
2. Normativa aplicable
3. Exemple

Altres activitats:

Metodologia:

Bibliografia bàsica:

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/28/2004

Criteris d'avaluació:

► **Descripció i informació de referència**

Programació amb MATLAB

Objectius:

Introduir els estudiants en la utilització del MATLAB com a eina útil en l'estudi i resolució de problemes d'enginyeria.

Coneixements previs:

Seria desitjable que els estudiants haguessin cursat els quadrimestres 1A i 1B, ja que això donaria més versatilitat a les pràctiques

Temari:

Fonaments de Matlab.
Introducció a l'entorn.
Estructures de dades. Vectors i matrius.
Operadors i instruccions bàsiques. Control de fluxe.
Fitxers .m (scripts i funcions).
Gràfiques.
Possibilitats de tractament de senyals d'àudio.
Representació de respostes freqüencials.
Interfícies gràfica amb l'usuari. Finestres.
Exercicis d'aplicació.

Altres activitats:

Metodologia:

Les primeres sessions es dedicaran a la presentació dels fonaments de Matlab a través de pràctiques comunes. Posteriorment es desenvoluparà un treball tutoritzat en què s'aplicaran les diferents eines estudiades.

Bibliografia bàsica:

Manual de Toolboxes. The math works

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 11/23/2006

Criteris d'avaluació:

Degut a què és una assignatura intensiva de només 1 setmana i només de laboratori, l'avaluació és continuada i es basa en una única nota on es combina el treball fet al laboratori, l'aprofitament del temps i el rendiment, a més de la qualitat dels treballs i exercicis proposats.

Matlab.doc

► **Descripció i informació de referència**

Com Trobar i Gestionar Informació Científica i Tècnica per a l'Elaboració de Projectes

Objectius:

- Identificar les pròpies necessitats d'informació
- Formular estratègies de cerca que responguin a les necessitats d'informació
- Conèixer i explotar les principals eines de recerca i fonts d'informació
- Avaluar, amb criteris de qualitat i pertinença, els recursos d'informació utilitzats i els resultats obtinguts en la cerca
- Analitzar i seleccionar els resultats obtinguts en la cerca
- Organitzar i gestionar la informació seleccionada
- Conèixer les pautes per a elaborar i comunicar un treball d'investigació
- Conèixer els principis bàsics de la normativa en drets d'autor i com fer un ús ètic de la informació
- Conèixer els mecanismes de publicació científico-tècnica a Internet (dipòsits oberts, moviment *Open Access* i cercadors)

Dades bàsiques de l'assignatura:

- Càrrega docent: 5 crèdits. La dedicació orientativa en hores d'estudi és de 50 hores de treball dintre de les quals s'inclouen 4 sessions presencials
- Període d'impartició: Quadrimestre de tardor/hivern (15 octubre 2007 -17 desembre 2007)
Quadrimestre de primavera (Març 2008-Maig 2008)
- **Horari:** Sessions presencials quadrimestre de Primavera:
 - Dimarts 4 de març (15 a 18) -Aula de Formació de la Biblioteca del Campus del Baix Llobregat
 - Dimarts 11 de març (15 a 18) -Aula de Formació de la Biblioteca del Campus del Baix Llobregat
 - Dimarts 8 d'abril (15 a 18) -Aula informàtica de la Biblioteca del Campus del Baix Llobregat
 - 4a. sessió presencial (pendent de confirmar, possiblement Dimarts 22 d'abril)
- Places per a estudiants del EPSC i ESAB: **30** (12 ESAB+18 EPSC)
- Professor coordinador: Josep Claramunt
- Altres professors:
 - Gemma García, Pilar Nieto (quadrimestre de tardor/hivern)
 - quadrimestre de primavera (Març 2008-Maig 2008): Consol García, Mar Romaní
- Unitat Responsable: Biblioteca del Campus del Baix Llobregat
- Idioma de treball: català
-
-

Coneixements previs:

Temari:

1. El valor de la informació en el procés d'investigació

2. La tipologia documental de les fonts d'informació
3. L'estratègia de cerca i recuperació de la informació
4. Les eines de cerca d'informació: bases de dades, catàlegs, cercadors
5. L'avaluació de la informació
6. La gestió de la informació
7. Metodologia del treball científic i tècnic
8. Redacció i defensa del treball acadèmic
9. Els principis i fases de la publicació científica

Altres activitats:

Metodologia:

- Assignatura virtual sobre Moodle amb 4 sessions presencials obligatòries

Bibliografia bàsica:

- Amadeo, Imma; SOLÉ, Jordi. *Curs pràctic de redacció*. Barcelona: Columna, 1996
- Cassany, Daniel. *La cuina de l'escriptura*. Barcelona: Editorial Empúries, 1993
- Coromina, Eusebi [et al.]. *El treball de recerca: procés d'elaboració, memòria escrita, exposició oral i recursos*. Vic: Eumo, 2000. ISBN 84-7602-596-3
- Generalitat de Catalunya. *Comunicació científica. Breus orientacions per a la comunicació científica*. Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació. Direcció General de Recerca, 2005
- Vaughan Memorial Library. *You Quote it, you note it*. [en línia] [Consulta: 29 maig 2006] Disponible a: <http://library.acadiau.ca/tutorials/plagiarism/>

Bibliografia complementària:

- Cal State San Marcos Library. *Plagiarism prevention for students*. [en línia] [Consulta: 23 maig 2006] Disponible a: <http://library.csusm.edu/plagiarism/howtoavoid/index.htm>
- DiMenna-Nyselius Library. *Avoiding Plagiarism*. [en línia] Connecticut: Fairfield University [Consulta: 25-05-06] Disponible a: <http://www.fairfield.edu/x13870.xml>
- Indiana University/Purdue University at Indianapolis. *Inflite: information literacy*. [en línia] [Consulta: 23 maig 2006] Disponible a: <http://inflite.ulib.iupui.edu/choices.htm>
- Indiana University Bloomington. School of education. *How to recognize plagiarism*. [en línia] [Consulta: 29 maig 2006] Disponible a: <http://www.indiana.edu/~istd/practice.html>
- *Servei de Propietat Intel·lectual*. [en línia] Barcelona: UPC. Servei de Biblioteques i Documentació. [Consulta: 24 maig 2006] Disponible a: <http://biblioteca.upc.edu/sepi/inici.asp>
- Universidad de Granada. *Alfabetización informacional: cómo usar los recursos de información*. [en línia] [Consulta: 25 maig 2006] Disponible a: <http://pefc5.ugr.es/moodle/mod/resource/view.php?id=1297>

Altres materials docents:

- UPC. Servei de Llengües i Terminologia. *Itineraris: recursos de redacció* [en línia]. [Consulta 6 juny 2006]. Disponible a: <http://www2.upc.edu/slt/itineraris/>
- UPC. Servei de Llengües i Terminologia. *Itineraris per a textos acadèmics*. Edició 2006. [Consulta 20 juny 2006]. Disponible a: <http://www2.upc.es/slt/itineraris/>
- UPC. Servei de Llengües i Terminologia. *Fitxer lingüístic*. Edició 2006. [Consulta 21 juny 2006]. Disponible a: <http://www2.upc.es/slt/fl/>

Document vigent a partir de la data 06/29/2007

Criteris d'avaluació:

Sistema d'avaluació:

Els exercicis i activitats proposades al llarg del curs sumen el 40% del total de l'avaluació de l'estudiant. El 60% ve donat pel treball final de l'assignatura, de caràcter obligatori .

[Infoweb de l'Assignatura](#)

fitxa-ale-curs-2007-08.doc

► **Descripció i informació de referència**

La Física en 40 Experiments

Objectius:

Es tracta que l'alumnat observi diferents experiments senzill i fenòmens físics que el professor realitza, i a partir d'aquesta observació, plantejar les lleis físiques que hi ha al darrera, per acabar plantejant una llei, enunciat, equació, La sessió finalitzarà amb petits problemes i qüestions relacionats amb aquests fenòmens observats i analitzats.

Els objectius de l'assignatura són:

Assimilar i entendre els principals conceptes físics a partir d'experiments senzills, que realitza el professor, i que permetin a l'alumnat identificar quines lleis i variables físiques intervenen en l'experiment, per entendre així fenòmens físics de la natura. Amb la motivació d'observar i analitzar un experiment, es mostrarà la relació matemàtica corresponent a la llei física, o la relació entre les variables que intervenen en l'experiment, proposant problemes pràctics i teòrics relacionats amb l'experiment.

Coneixements previs:

- Fonaments Físics
- Fonaments Matemàtics

Temari:

1. Forces i pressió (I)
2. Forces i pressió (II)
3. Mecànica: lleis de Newton
4. Conservació del moment lineal i del moment angular
5. L'efecte Venturi
6. Fenòmens ondulatoris
7. Fenòmens òptics
8. Electricitat i magnetisme
9. Transmissió del calor
10. D'altres

Altres activitats:

Metodologia:

L'estructura de cada sessió és la següent:

- Experiments relacionats amb la llei física o variables determinades.
- Discursió teórico-pràctica de l'experiment
- Proposta d'activitats teòriques i pràctiques relacionades
- Al final de cada sessió l'alumne omplirà un qüestionari (màxim 10 minuts) on es recolliran les seves impressions sobre el treball realitzat

Bibliografia bàsica:

- TIPLER, P. *Física*. 5ª. Edició. Vol. 1,2. Ed. Reverté, 2003
- PERELMAN, Y. *Física Recreativa*. Ed. Martínez Roca, 1989

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/18/2007

Criteris d'avaluació:

- Elaboració d'un treball cooperatiu (teòric i/o pràctic), on cada grup de treball aporti noves experiències (virtuals, reals) a les lleis i variables físiques estudiades. S'haurà d'exposar oralment.

[Infoweb de 'Assignatura](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Creació de la Pròpia Empresa

Objectius:

S'expliquen els elements fonamentals per a la creació d'una empresa i s'elabora en equip un projecte d'empresa.

Els objectius de l'assignatura són::

Iniciar als/les participants en els recursos, tècniques i eines necessaris per a la creació i organització de la seva pròpia empresa.

Coneixements previs:

Temari:

1. Idea de Negoci i anàlisi de previabilitat
2. Introducció al Pla d'Empresa
3. Pla de Marketing
4. Formes jurídiques i tràmits de constitució
5. Aspectes econòmics-fiscals

- Dues sessions de 3 hores cadascuna -

Altres activitats:

Elaboració en equip d'un projecte d'empresa

Metodologia:

S'explica el temari en sessions participatives i amb el suport de power point. A partir d'aquell contingut els alumnes elaboren un projecte d'empresa.

Bibliografia bàsica:

Guia para la creación de empresas. CEEI. Asturias

<http://www.guia.ceei.es/archivos/Documento/planempresa.pdf>

Entorno legal. CEEI. Asturias

<http://www.guia.ceei.es/archivos/Documento/entornolegal.pdf>

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 01/22/2008

Criteris d'avaluació:

Asistencia activa a les sessions (50%)

Projecte d'empresa (50%)

[Infoweb de l'Assignatura](#)

► **Descripció i informació de referència**

Conceptes de Matemàtiques

Objectius:

L'assignatura Conceptes de Matemàtiques prepara l'estudiant per adquirir un nivell mínim de matemàtiques que li permeti cursar les assignatures de Fase Selectiva.

Els objectius de l'assignatura són:

- Reconèixer i representar gràficament totes les funcions elementals.
- Resoldre equacions i inequacions que impliquin la simplificació i el maneig d'expressions on apareguin les funcions elementals.
- Calcular derivades.

Coneixements previs:

Temari:

1. Funcions elementals: rectes, exponencial i logaritme, funcions trigonomètriques, valor absolut. Propietats, operativa, representació gràfica. Simplificació d'expressions i resolució d'equacions i inequacions.
2. Càlcul de derivades.

Pla de treball:

Fer els exercicis proposats a la llista de problemes, aprendre a treballar en grup fent exercicis junts i ajudant els companys del grup.

Altres activitats:

Metodologia:

L'assignatura es basa en la resolució de problemes, amb una atenció personalitzada a l'alumne segons les seves necessitats concretes, treballant amb grups reduïts d'alumnes.

Bibliografia bàsica:

F. Martín, J. Vilarrubí, Matemàtiques bàsiques, Ed. Universitat de Girona, 2001.

Material propi de l'assignatura.

Bibliografia complementària:

L. Barrière, C. Dalfó, S. Gago, M. Heymann, E. Tramuns *Fonaments de Matemàtiques 1* Ed. UPC, 2007. (Capítol 1)

Llibres de Matemàtiques de ESO i batxillerat.

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 09/06/2007

Criteris d'avaluació:

Examen: La nota d'un examen l'últim dia de classe amb un pes del 25%.

Actitud i participació: 75% Es calcularà tenint en compte: assistència i actitud a la classe, participació en grups de treball cooperatiu, participació sortint a la pissarra a resoldre algun exercici, etc.

	Nombre	Pes (%)
Exàmens	1	25
Actitud i participació	1	75

[Criteris d'avaluació](#)

fitxaFM0-comissioAcad.doc

► Descripció i informació de referència

Conceptes de Física

Objectius:

Es tracta d'una assignatura particular, en el sentit que correspon a crèdits de lliure elecció al quadrimestre 1A. Està dirigida a alumnes que, bé per arribar per una via curricular exenta de l'assignatura de Física o bé per que els coneixements entorn d'aquesta assignatura no s'hagin degudament consolidats, necessiten afermar els coneixements bàsics de Física com a requisit indispensable per poder seguir adequadament l'assignatura de FF.

Els objectius de l'assignatura són:

- Aplicar els conceptes de mesura, magnitud i unitat i les eines per poder treballar fluidament amb aquestes.
- Calcular i resoldre problemes utilitzant estimacions d'ordres de magnitud.
- Coneixer i utilitzar la notació científica.
- Realitzar operacions de conversió d'unitats.
- Desenvolupar prou habilitat en l'ús dels elements bàsics de càlcul vectorial (suma, producte escalar i producte vectorial)
- Coneixer i aplicar l'ús de magnituds tals com posició, velocitat, acceleració, força, treball...
- Cal que entenguin la necessitat del concepte de derivada i integral, en especial, en relació a l'estudi de magnituds que no varien linealment amb el temps.
- Aplicar els conceptes anteriors per tal d'expressar i utilitzar les equacions bàsiques de la cinemàtica i les relacions entre aquestes.
- Coneixer i aplicar l'algorisme bàsic de plantejament, resolució i comprovació aplicats a problemes elemental de Física.
- Estimular el treball en grup i el pensament abstracte.
- Desenvolupar la capacitat autocrítica i d'autoavaluació.

Coneixements previs:

No es requereix previ cap coneixement per part de l'alumnat, no obstant, es realitza una prova de nivell abans de la seva possible matriculació per tal d'esbrinar el grau d'aprofitament que obtindrà l'alumne del curs. En aquest sentit l'objectiu de la prova es determinar qui té els coneixements bàsics per començar l'assignatura de FF i per tant no necessita del reforç de FF0.

Temari:

- *Primera setmana:* magnituds i unitats més càlcul vectorial insistint en les aplicacions a la física. Es pot utilitzar/introduir els conceptes de posició, velocitat, acceleració, força, treball... Convé que tinguin present que és una assignatura útil -hi ha física des del principi.
- *Segona setmana:* Introducció bàsica al càlcul més cinemàtica.

Altres activitats:

Metodologia:

- Exposicions teòriques per introduir els conceptes que es treballaran a classe.
- Treballs en grup (3-4 alumnes) supervisats pel professor -com aplicació dels conceptes introduïts a les exposicions teòriques.
- Treballs per a casa (individual i/o en grup). El professor corregirà i tornarà els exercicis test d'(auto)avaluació per discutir al principi de cada classe.

Bibliografia bàsica:

P. A. Tipler & G. Mosca, *Física para la Ciencia y l Tecnología*, 5ª Ed, Vol. 1

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 11/14/2007

Criteris d'avaluació:

- Es demanarà realitzar exercicis a classe i a casa que corregirà el professor, tornarà els alumnes i es discutiran a classe. També es valorarà l'assistència i participació (75%).
- Mitjançant test del conjunt de l'assignatura realitzat a l'última sessió (25%).

[Criteris d'avaluació](#)

▶ **Descripció i informació de referència**

Sistemes de Gestió de la Qualitat: Norma ISO 9000

Objectius:

L'assignatura Sistemes de Gestió de la Qualitat: Norma ISO 9000 introdueix l'estudiant en el coneixement dels sistemes de gestió de la qualitat i, en particular, de la Norma ISO 9001:2000.

Els objectius de l'assignatura són:

L'objectiu fonamental és que l'estudiant sigui conscient de la importància de la **satisfacció del client** i de la **millora continuada**.

Al finalitzar l'assignatura, l'estudiant també ha de ser capaç de:

- definir què és un Sistema de Gestió de la Qualitat
- definir els 8 principis en què es basa la Norma ISO 9000
- definir la gestió per processos
- definir els termes: Política de Qualitat, Manual de Qualitat, procediment, objectiu i registre
- resumir i presentar públicament els diferents apartats de la Norma ISO 9000

Coneixements previs:

Temari:

- Tema 1: Presentació de l'assignatura. (2 hores presencials).

Competències a adquirir: l'estudiant ha de ser conscient de la necessitat que les empreses tinguin implantat un sistema de gestió de la qualitat.

- Tema 2: Introducció als sistemes de gestió de la Qualitat. Model promogut per la Norma ISO 9000. (6 hores presencials + 6 hores no presencials).

Competències a adquirir: l'estudiant ha de ser capaç d'entendre els documents de tipus divulgatiu sobre qualitat, en especial sobre la Norma ISO.

- Tema 3: Norma ISO 9001:2000. Requisits. (12 hores presencials + 14 hores no presencials).

Competències a adquirir: l'estudiant ha de ser capaç d'explicar amb les seves paraules els requisits establerts a la Norma ISO 9000.

saber utilitzar els termes relacionats amb els sistemes de gestió de la qualitat.

Conèixer els vuit principis en què es basa la Norma ISO 9000.

Programa d'activitats:

Dia		
1	Tema 1	- Presentació de l'assignatura. - Formació dels grups - Debat amb els estudiants sobre qualitat.
	Tema 2	- Cerca a internet de diferents definicions de Sistema de Gestió de la Qualitat
2		- Anàlisi i posada en comú dels resultats obtinguts. - Presentació dels 8 principis de la Norma ISO 9000 i debat sobre la seva idoneïtat.
3	Tema 3	- Lectura i interpretació dels diferents capítols de la Norma ISO 9000.
4		- Aplicació dels requisits de la Norma ISO 9000 a casos pràctics.
5		- Presentació pública amb power point per part de cada grup dels casos pràctics estudiats.

Altres activitats:

Metodologia:

Estudi de casos pràctics en grups cooperatius aplicant la tècnica del puzzle.

Bibliografia bàsica:

Cianfrani, Charles A.; Tsiakals, Joseph J., West John E. (Jack). *ISO 9001:2000 comentada*. AENOR, 2002. ISBN 84-8143-309-8

Bibliografia complementària:

Alonso García, Maria Cristina. *Guía para la aplicación de la Norma UNE-EN-ISO 9001:2000 en la educación*. AENOR, 2002. ISBN 84-8143-319-5

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/18/2007

Criteris d'avaluació:

Treballs: (Treb) 90%

Actitud i participació: (0<x 10%) (ActPar) 10%

La nota del treball es basarà en la presentació que cada grup realitzarà l'últim dia.

► Descripció i informació de referència

Processing: Programació d'imatges, animacions i interaccions

Objectius:

L'assignatura *Processing: programació d'imatges, animacions i interaccions* és una introducció a la generació algorísmica d'imatges i vídeos, junt amb les diferents possibilitats d'interacció (ratolí i teclat, música, però també dispositius externs com controladors MIDI o comandaments per a consoles de videojocs). Es treballa amb el programa *Processing*, un projecte col·laboratiu, obert i gratuït concebut i desenvolupat pel MIT Media Lab en els darrers anys.

Després de tres sessions inicials on s'introdueix la metodologia i les primitives bàsiques del programa, l'alumne ha de desenvolupar un petit projecte en Processing i presentar-lo en les darreres sessions de l'assignatura.

Els objectius de l'assignatura són:

- Conèixer les primitives bàsiques de generació de gràfics en Processing.
- Conèixer els mètodes per a la introducció de moviment en Processing.
- Conèixer les possibilitats d'interacció de Processing.
- Desenvolupar programes en Processing de forma estructurada i modular.
- Planificar i desenvolupar un projecte en Processing en el qual es tracti a fons un dels aspectes de Processing. (Per exemple, programar la interacció amb un JoyStick, estudiar una llibreria per al tractament del so, etc.)
- Presentar i explicar el treball, analitzant el grau d'acompliment dels objectius del pla inicial.

Coneixements previs:

És convenient el coneixement a nivell bàsic del llenguatge Java (preferentment) i dels principis elementals de la Orientació a Objecte.

Temari:

Observació: la distribució temporal està pensada per a una assignatura de 40 hores presencials distribuïdes en 10 setmanes, amb dues classes de 2 hores (4 hores) per setmana.

Les pràctiques s'intercalen amb les sessions de desenvolupament del projecte. Per a la distribució temporal, vegeu la taula.

1. Classes teòriques d'introducció: 6 hores. (Introducció a Processing i adquisició d'eines bàsiques.)

- Introducció a Processing. Art computacional, entorn Processing, exemples.
- Primers passos: primitives bàsiques de dibuix, moviment, fotografies, tipografia, color. Interacció: ratolí, teclat, so.
- Línies, corbes, patrons. Orientació a objecte.
- Imatge, color i moviment.
- Interacció.
- Processing per a mòbils.

2. Classes pràctiques: 8 hores. (Pràctiques 1, 2, 3 i 4 de programació amb Processing.)

3. Desenvolupament del projecte: 28 hores (14 sessions) (incloent 4 hores per a les presentacions).

- Sessió 1: Elaboració del pla de projecte.
- Sessió 2: Lliurament del pla de projecte.
- Sessions 3 a 12: Desenvolupament i seguiment per part del professor.
- Sessions 13 i 14: Presentació i lliurament de projectes.

Les classes de pràctiques es realitzen: Pràctica 1, abans de la Sessió 1 del projecte; Pràctica 2: després de la Sessió 3; Pràctica 3, després de la Sessió 6; i Pràctica 4, després de la Sessió 9. Les pràctiques 2, 3 i 4 es dediquen a la detecció de problemes de programació i a la valoració de l'adquisició d'habilitats.

Taula de la distribució temporal:

Setmana	Teoria	Laboratori	
		Aplicació	Projecte
1	Introducció a		
2	Processing	Pràctica 1	
3			Pla del projecte
4		Pràctica 2	Sessions de seguiment, amb Nota de classe
5			
6		Pràctica 3	
7			
8		Pràctica 4	
9			
10			Presentació

Altres activitats:

Càrrega de treball de l'estudiant: 40 hores de treball no presencial. És important el treball en les primeres setmanes que permeti el desenvolupament posterior del projecte amb comoditat.

Metodologia:

En les sessions introductòries, que es realitzen mitjançant exposicions en KeyNote, s'explica què es pot fer en Processing, es donen exemples de diferents entorns, i es proporcionen les eines bàsiques per utilitzar el programa. A partir d'aquests coneixements es realitza una pràctica on es resolen problemes, de manera individual, prèvia a l'assignació de projectes. Les sessions al laboratori es dediquen al desenvolupament del projecte, que es realitzarà en grups de 2 estudiants (o individualment). En les primeres sessions es demana el lliurament d'un pla del projecte (és a dir: respon a la pregunta "què volem fer?"). En les classes de laboratori el professor fa un seguiment dels projectes. Algunes de les sessions es pot dedicar, si és necessari, a l'explicació d'alguna tècnica o aspecte concret del programa.

Una part important de l'avaluació de l'assignatura és la presentació a classe del projecte i el lliurament final (codi i documentació).

Bibliografia bàsica:

- Casey Reas, Ben Fry. Processing: A Programming Handbook for Visual Designers and Artists. The MIT Press, Cambridge, Massachussets, 2007.
- Ira Greenberg. Processing: Creative Coding and Computational Art. Friends of Ed., 2007.

Bibliografia complementària:

Recursos de la Web.

- Web de Processing: <http://www.processing.org/>
- Fòrum de discussió de Processing: <http://www.processing.org/>
- Fòrum de Processing en espanyol: <http://foro.visualp5.net/>

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 05/28/2008

Criteris d'avaluació:

L'avaluació de l'assignatura es basa en

1. un petit control sobre coneixement general del programa i tècniques bàsiques,
2. les notes de classe,
3. la nota del lliurament final, i
4. la presentació final del projecte realitzat amb Processing.

Els percentatges són:

$$Nf = 0.15 \cdot Nctl + 0.45 \cdot MNcl + 0.15 \cdot Nlf + 0.25 \cdot Nproj$$

on Nf := nota final, Nctl := nota del control, MNcl := mitjana de les notes de classe, Nlf := nota del lliurament final i Nproj := nota de la presentació del projecte.

► **Descripció i informació de referència**

Adquisició i Tractament de Senyals Mediambientals

Objectius:

Aquesta assignatura, de caràcter interdisciplinari, té com a objectiu principal presentar les nocions bàsiques de la instrumentació i les tècniques d'anàlisi utilitzades en el camp de les ciències mediambientals. L'aproximació als temes tractats és majoritàriament pràctica, mostrant amb diversos exemples el paper que pot tenir el coneixement tecnològic per solucionar problemes que es presenten tant en l'adquisició com en el tractament dels senyals mediambientals.

Coneixements previs:

Fonaments Físics. Sistemes Lineals. Components i Circuits. Fonaments de Comunicació. Processat Digital. Sistemes de Transmissió Digital.

Temari:

1. INTRODUCCIÓ

S'introdueix la complexitat de la dinàmica de la biosfera amb diversos exemples, tot justificant la necessitat d'un seguiment de les variables mediambientals.

2. SISTEMES D'ADQUISICIÓ REMOTS

Es presenten els fonaments de la percepció remota posant diferents exemples de casos pràctics d'aplicacions ambientals.

2.2. Fonaments de mesura de radiació per a la percepció remota.

2.3. Tipus de sensors i plataformes. Propietats

2.4. Adquisició i correcció de les imatges

2.4.1. Correccions geomètriques

2.4.2. Correccions radiomètriques

2.4.1. Tècniques de processat d'imatge

Expansió de contrast, combinació d'imatges (rasters), màscares.

2.5. Classificació d'imatges

2.5.1. Classificació no supervisada

2.5.1. Classificació supervisada

3. SISTEMES D'ADQUISICIÓ LOCALS

Es presenten diferents elements de mesura (sensors i instruments) i les seves particularitats a l'hora de realitzar un seguiment continuat de les variables mesurades (estratègies de mostreig, adequació dels diferents instruments al tipus de seguiment, sistemes de transmissió de dades,...).S'exposen en cada cas diferents estratègies i casos pràctics.

3.1. Mostreig de senyals mediambientals

3.1.1. Interval, duració i precisió del mostreig

3.1.2. Mostreig regular versus mostreig irregular

3.2. Sistemes de mesura de temperatura, conductivitat i fondària

3.2.1. Teoria i tipus

3.2.2. Resposta dinàmica dels sensors

3.3. Sistemes de mesura de velocitat

3.3.1. Sistemes mecànics, electromagnètics i acústics (Doppler)

3.3.2. Corrents oceanogràfics. Seguiment de *drifters* per satèl·lit

3.4. Sistemes òptics

3.4.1. Fonaments de les mesures lumíniques

3.4.2. Sensors lumínics. Teoria i tipus

3.4.3. Exemples d'aplicacions

3.4.4. Analitzadors espectroradiomètrics

3.4.5. Mesures de la bioluminiscència d'organismes marins

4. TRACTAMENT DEL SENYAL

Es dona una visió global de diferents tècniques aprofundint en les tècniques més apropiades per a l'anàlisi de dades

mediambientals.

- 4.1. Tècniques d'interpolació i estimació estadística
- 4.2. Anàlisi espectral
 - 4.2.4. Anàlisi de Fourier
 - 4.2.4.1. Espectrogrames
 - 4.2.5. Mètodes paramètrics
 - 4.2.5.1. Estimació espectral per màxima versemblança
 - 4.2.6. Anàlisi amb wavelets
 - 4.2.6.1. Escalogrames
 - 4.2.6.2. Tècniques de multiresolució
- 4.3. Tècniques de filtrat i reducció del soroll
 - 4.3.4. Wavelet denoising
 - 4.3.5. Exemples de filtres
- 4.4. Anàlisi fractal
 - 4.4.4. Mètode de *Box counting*

Altres activitats:

Metodologia:

Idioma de treball: català

Bibliografia bàsica:

- PINILLA RUIZ, C. *Elementos de Teledetección*. Editorial RA-MA. 1995.
- WILKIE, D.S.; FINN, J.T. *Remote sensing imagery for natural resources monitoring*. Columbia University Press. 1996.
- OPPENHEIM, A.V.; WILLSKY, I.T., YOUNG. *Señales y Sistemas*, 2ª ed., Prentice Hall, 1997.
- STRANG, G.; NGUYEN, T. *Wavelets and filter banks*. 2ª ed., Wellesley, MA Wellesley-Cambridge Press 1997
- EMERY, W.J.; THOMSON, R.E *Data analysis methods in physical oceanography*. Elsevier 2001.
- RYER, A.D. *Light measurement handbook*. International light, 1997.

Bibliografia complementària:

Altres materials docents:

Document vigent a partir de la data 06/11/2003

Criteris d'avaluació:

- Exàmens (Exam): 30%
- Treball temàtic (Tem): 40%
- Exercicis (Exer): 10%
- Subjectiva (Subj): 20%

[InfoWeb de l'Assignatura](#)

► Descripció i informació de referència