

**Guia de l'estudiant**

**2003 | 2004**

Universitat de Vic

**Enginyeria Tècnica de  
Telecomunicació,  
especialitat de Sistemes  
de Telecomunicació**

**Escola Politècnica Superior**

Primera edició: juliol de 2003

Edita: Servei de Publicacions de la Universitat de Vic

Carrer de Perot Rocaguinarda, 6. 08500 Vic. Tel. 93 889 48 77

Universitat de Vic. Carrer de la Sagrada Família, 7. 08500 Vic. Tel. 93 886 12 22. Fax 93 889 10 63

Impressió: Artyplan

# Índex

<b>Presentació</b> .....	5
<b>L'Escola Politècnica Superior</b> .....	7
Estructura .....	7
Òrgans de Govern.....	7
Professors i Professionals de Serveis .....	8
<b>Calendari Acadèmic</b> .....	9
<b>Organització dels Ensenyaments</b> .....	11
Pla d'Estudis .....	11
Ordenació temporal de l'ensenyament .....	11
Assignatures optatives .....	12
Crèdits de Lliure Elecció .....	12
Reconeixement de crèdits .....	13
Treball de Final de Carrera .....	14
Recomanacions de matrícula .....	20
<b>Programes de les assignatures</b> .....	21
<b>Assignatures obligatòries de primer curs</b> .....	21
Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria .....	21
Fonaments Físics de l'Enginyeria .....	23
Introducció als Computadors .....	25
Expressió Gràfica i Disseny Assistit per Ordinador .....	26
Fonaments de Circuits .....	29
Matemàtiques de Comunicacions .....	31
Electrònica Analògica .....	33
Electrònica Digital .....	35
Teoria de Circuits .....	37
<b>Assignatures obligatòries de segon curs</b> .....	39
Sistemes de Telecomunicació .....	39
Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació .....	42
Xarxes de Comunicació .....	44
Ampliació de Components i Circuits Electrònics: Electrònica de Comunicacions .....	46
Ampliació d'Anàlisi de Circuits i Sistemes Lineals: Sistemes Analògics i Sistemes Digitals .....	48
Radiocomunicacions .....	50
<b>Assignatures obligatòries de tercer curs</b> .....	53
Economia .....	53
Introducció a l'Organització .....	55
Projectes: Oficina Tècnica .....	58
Dispositius de Radiocomunicacions .....	60

Ampliació de Sistemes de Telecomunicació: Noves Tecnologies.....	62
<b>Assignatures optatives</b> .....	63
Processament Digital del Senyal.....	63
Aplicacions del Processament d'Imatge i So .....	65
Aplicacions dels Sistemes Microelectrònics .....	67
Aplicacions d'Internet .....	69
Electrònica de Radiofreqüència .....	70
Comunicacions de Radiofreqüència (Wireless) .....	72
Tecnologies de la Informació i la Comunicació .....	73
Programació Orientada a Objectes en Entorns Gràfics .....	74
<b>Assignatures de lliure elecció</b> .....	75
Disseny Gràfic 3D .....	75
<b>Assignatures de Campus</b> .....	77
Fonaments Històrics de la Catalunya Contemporània.....	77
Història de la Ciència: Ciència, Tecnologia i Societat.....	78
Aproximació Interdisciplinària als Estudis de les Dones .....	79
Aula de Cant Coral I .....	81
Curs d'Iniciació al Teatre .....	83
Transformacions econòmiques i socials a Amèrica Llatina.....	84
Desenvolupament regional i sostenibilitat: Els casos de Mèxic i Nicaragua .....	85

## Presentació

El curs 2003-04 que tenim a davant es presenta ple de novetats a l'Escola Politècnica Superior. Aquest curs començaran dues noves carreres: la Llicenciatura en Biotecnologia i la Llicenciatura en Documentació, aquesta última impartida en col·laboració amb la Facultat de Ciències Humanes, Traducció i Documentació.

La primera ve a complementar l'oferta d'estudis reglats en el camp de les biociències en una vessant que desperta un interès creixent al món professional i en els àmbits capdavanters de la recerca científica.

La segona és una llicenciatura de segon cicle que culmina els estudis de Biblioteconomia i Documentació que ja s'imparteixen a la Universitat de Vic. Això no obstant, aquest segon cicle és accessible des de qualsevol primer cicle homologat amb els complements de formació que s'escaiguin en cada cas, i té l'avantatge que s'imparteix en format semipresencial.

També cal destacar que enguany s'obre el segon cicle de la Llicenciatura en Ciències Ambientals al qual es pot accedir des de força primers cicles, i concretament des de l'Enginyeria Tècnica Agrícola.

Finalment vull ressaltar l'aparició de material digital de suport per a les assignatures de tota la Llicenciatura de Ciència i Tecnologia dels Aliments, del segon cicle de la Llicenciatura en Ciències Ambientals i els primers cursos de les Enginyeries Tècniques Industrial, de Telecomunicacions i d'Informàtica. Creiem que aquest esforç serà útil per donar servei a tots aquells estudiants que comparteixen l'activitat professional i acadèmica, i que, per tant, no disposen de temps suficient per a assistir a classe amb la regularitat d'un curs convencional.

La Guia que teniu a les mans i el Llibre de l'Estudiant de la Universitat de Vic volen ser documents per orientar-vos sobre les diferents qüestions de la vida acadèmica, el pla d'estudis, l'estructura organitzativa, etc. Llegiu-la atentament i si, malgrat tot, us queda algun tema dubtós, sapigheu que estem a la vostra disposició per aclarir-lo.

**Manuel Vilar i Bayó**  
Director de l'EPS



# L'Escola Politècnica Superior

## Estructura

L'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Vic imparteix 10 titulacions:

- E.T. Agrícola, especialitat d'Indústries Agràries i Alimentàries
- E.T. de Telecomunicació, especialitat de Sistemes de Telecomunicació
- E.T. d'Informàtica de Gestió
- E.T. d'Informàtica de Sistemes
- E.T. Industrial, especialitat d'Electrònica Industrial
- Llicenciatura de Ciència i Tecnologia dels Aliments
- Enginyeria d'Organització Industrial
- Llicenciatura de Ciències Ambientals
- Llicenciatura en Biotecnologia
- Llicenciatura en Documentació (en col·laboració amb la FCHTD)

A més, imparteix les dobles titulacions de les enginyeries Industrial i de Telecomunicació, i d'Informàtica de Gestió i de Sistemes.

La gestió ordinària en el govern de l'Escola correspon al director, el qual delega les qüestions d'organització docent al cap d'estudis.

Les unitats bàsiques de docència i recerca de l'Escola són els departaments, que agrupen els professors d'una mateixa àrea disciplinària. Al capdavant de cada departament hi ha un professor que exerceix les funcions de director de Departament.

Els departaments de l'Escola Politècnica Superior són:

- Electrònica i Telecomunicació
- Indústries Agroalimentàries i Ciències Ambientals
- Informàtica i Matemàtica
- Organització Industrial

## Òrgans de govern

### Consell de Direcció

És l'òrgan col·legiat de govern de l'Escola

Està presidit pel director de l'Escola i constituït pels següents membres:

- Cap d'Estudis
- Directors de tots els Departaments
- Representant de l'Escola a la Comissió de Recerca

### Claustre del centre

Està constituït per:

- El director de l'Escola, que el presideix.
- La resta de professors amb dedicació a l'Escola
- El personal no docent adscrit a l'Escola
- Dos estudiants de cada carrera

## Professors i Professionals de Serveis

*Director:* Manuel Vilar i Bayó  
*Cap d'Estudis:* Carles Torres i Feixas

### Directors de Departament

*Electrònica i Telecomunicacions* Juli Ordeix i Rigo  
*Indústries Agroalimentàries i Ciències Ambientals:* Josep Ayats i Bancells  
*Informàtica i Matemàtica* Joan Vancells i Flotats  
*Organització Industrial* Francesc Castellana i Méndez

*Representant a la Comissió de Recerca:* Malu Calle i Rosingana  
*Coordinador de Relacions Internacionals:* Vladimir Zaiats  
*Coordinador de TFC:* Joaquim Pla i Brunet

### Professors

**d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicació,  
especialitat de Sistemes de Telecomunicació:**

Albert Baucells i Colomer  
Miquel Caballeria i Suriñach  
Jaume Miquel March i Amengual  
Montserrat Casas i Casacuberta  
Montserrat Corbera i Subirana  
Montserrat Gómez i Villadangos  
M. Àngels Crusellas i Font  
Domènec Iborra i Archs  
Juli Ordeix i Rigo  
Enric Lòpez i Rocafiguera  
Pere Martí i Puig  
Joaquim Pla i Brunet  
Josep Prat i Ayats  
Ramon Reig i Bolaño  
Jordi Solé i Casals  
Antoni Suriñach i Albareda  
Carme Vernis i Rovira

*Responsables de Laboratoris:* Jordi Serra i Espauella  
Xavier Escalera i Barrionuevo

*Coordinador Suport Virtual:* Jaume M. March i Amengual

### Personal no docent

*Secretaria de Centre:* Marta Soler i Vázquez  
*Secretaria Acadèmica:* Esther Gaja i González



## Calendari acadèmic 2003/2004

Començament del curs:

29 de setembre 2003

Docència del 1r quadrimestre:

fins al 23 de gener de 2004

Avaluació de 1r quadrimestre:

Exàmens: del 26 de gener al 14 febrer de 2004

Docència del 2n quadrimestre:

del 16 de febrer al 4 de juny 2004

Avaluacions del 2n quadrimestre:

Exàmens: del 8 de juny al 28 de juny 2004

Avaluacions de setembre:

Exàmens: del 1 de setembre al 18 de setembre 2004

Nota: Segona convocatòria extraordinària d'assignatures de 1r quadrimestre: del 22 de març al 3 d'abril de 2004

Dies festius:

- 1 de novembre de 2003, dissabte, Tots Sants
- 6 de desembre de 2003, dissabte, festa estatal
- 8 de desembre de 2003, dilluns
- 23 d'abril de 2004, divendres, festa patronal de la UVic
- 1 de maig de 2004, dissabte, festa estatal
- 31 de maig de 2004, dilluns
- 24 de juny de 2004, dijous, sant Joan
- 25 de juny de 2004, divendres, pont
- 5 de juliol de 2004, dilluns, festa major
- 11 de setembre de 2004, dissabte, festa nacional de Catalunya

Vacances:

Nadal: del 21 de desembre de 2003 al 7 de gener de 2004, ambdós inclosos

Setmana Santa: del 4 al 12 d'abril de 2004, ambdós inclosos



# Organització dels Ensenyaments

## Pla d'Estudis

El pla d'estudis d'E.T. de Telecomunicació, especialitat de Sistemes de Telecomunicació, de l'Escola Politècnica Superior va ser homologat pel Consejo de Universidades el dia 7 de maig de 1998 i està pendent de publicació al Butlletí Oficial de l'Estat.

D'acord amb el Pla d'Estudis, els ensenyaments d'E.T. de Telecomunicació, especialitat de Sistemes de Telecomunicació, s'organitzen en tres cursos de dos quadrimestres cadascun, amb un total de 213 crèdits, entre els quals n'hi ha de teòrics i de pràctics. Cada quadrimestre té una durada de 15 setmanes lectives i cada crèdit equival a 10 hores de classe.

Els 213 crèdits estan distribuïts de la següent manera:

Matèries troncal:	112,5
Matèries obligatòries:	43,5
Matèries optatives:	22,5
Matèries de lliure elecció:	22,5
Treball final de carrera	12

## Ordenació temporal de l'ensenyament

PRIMER CURS	C.A.		C.A.
<b>Anuals</b>			
Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria			15
<b>Primer Quadrimestre</b>		<b>Segon Quadrimestre</b>	
Fonaments Físics de l'Enginyeria	6	Matemàtiques de Comunicacions	6
Introducció als Computadors	7,5	Electrònica Analògica	7,5
Expressió Gràfica i Disseny assistit per			
Ordinador	6	Electrònica Digital	7,5
Fonaments de Circuits	9	Teoria de Circuits	6
<i>Total</i>	<i>36</i>	<i>Total</i>	<i>34,5</i>

SEGON CURS	C.A.		C.A.
<b>Anuals</b>			
Sistemes de Telecomunicació			15
Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació			12
Xarxes de Comunicació			10,5
Ampliació d'Anàlisi de Circuits i Sistemes Lineals: Sistemes Analògics i Sistemes Digitals			10,5

Primer Quadrimestre		Segon Quadrimestre	
Ampliació de Components i Circuits Electrònics:			
Electrònica de Comunicacions	6	Radiocomunicacions	6
Assignatura de lliure elecció	7,5	Assignatura de lliure elecció	7,5
<i>Total</i>	<i>37,5</i>	<i>Total</i>	<i>37,5</i>

TERCER CURS		C.A.	
Primer Quadrimestre		Segon Quadrimestre	
Economia	6	Treball Final de Carrera	12
Introducció a l'Organització	4,5	Assignatura Optativa	7,5
Projectes: Oficina Tècnica	6	Assignatura Optativa	7,5
Dispositius de Radiocomunicacions	4,5	Assignatura de Lliure Elecció	7,5
Assignatura optativa	7,5		
Ampliació de Sistemes de Telecomunicació:			
Noves Tecnologies	4,5		
<i>Total</i>	<i>33</i>	<i>Total</i>	<i>34,5</i>

### Assignatures optatives

Durant el curs s'oferiran les següents assignatures optatives:

- Tecnologies de la Informació i de les Comunicacions
- Aplicacions d'Internet
- Programació Orientada a Objectes en Entorns Gràfics
- Electrònica de Radiofreqüència
- Comunicacions de Radiofreqüència (Wireless)
- Processament Digital del Senyal
- Aplicacions del Processament d'Imatge i So
- Aplicacions dels Sistemes Microelectrònics

### Crèdits de Lliure Elecció

L'obtenció dels crèdits de Lliure Elecció requerits en el Pla d'Estudis pot fer-se per les següents vies:

- A. Cursant i aprovant les assignatures de Lliure Elecció que s'ofereixen en els ensenyaments de la Universitat de Vic.
- B. Per reconeixement d'altres estudis reglats de nivell universitari.
- C. Per reconeixement d'activitats d'interès acadèmic no reglades a nivell universitari.

## Assignatures de Lliure Elecció

L'estudiant podrà triar les assignatures de lliure elecció:

- Entre les assignatures optatives o de lliure elecció ofertades en el seu propi ensenyament.
- Entre la resta d'assignatures ofertades en els ensenyaments de la UVic, ja siguin troncal, obligatòries, optatives o de lliure elecció per aquells ensenyaments, amb les següents excepcions:
  - Assignatures subjectes a prerequisits i incompatibilitats.
  - Assignatures que el seu contingut coincideixi en més d'un 20% amb alguna de les assignatures del Pla d'Estudis que ha de cursar l'estudiant per a l'obtenció del títol corresponent.

L'oferta específica d'assignatures de lliure elecció que ofereix l'EPS és:

Història de la Ciència: Ciència, Tecnologia i Societat  
Disseny Gràfic en 3D

## Reconeixement de crèdits

### Reconeixement de crèdits per estudis reglats de nivell universitari

El fet d'haver cursat i superat assignatures d'estudis reglats de nivell universitari pot proporcionar a l'estudiant, si ho sol·licita, crèdits de lliure elecció. En aquest cas s'hauran de reconèixer per assignatures completes i per la seva totalitat en nombre de crèdits. No es podran atorgar crèdits parcials ni atorgar-ne més dels que consta l'assignatura reconeguda.

El reconeixement de crèdits els autoritza el Cap d'Estudis de l'ensenyament corresponent.

### Reconeixement de crèdits per activitats d'interès acadèmic no reglades a nivell universitari

La realització d'activitats fora de l'ensenyament reglat que contribueixi a l'establiment de vincles entre l'estudiant i l'entorn social i laboral poden ser valorades amb el reconeixement de crèdits de lliure elecció. Aquestes activitats s'hauran de realitzar durant el període de l'ensenyament. Són activitats d'aquest tipus:

- Convenis de Cooperació Educativa: Pràctiques tutorades en empreses.
- Experiència professional: Treball desenvolupat amb contracte laboral.
- Activitats de formació complementària: Cursos, seminaris i activitats congressuals externes a la UVic.
- Treballs acadèmicament dirigits (sempre i quan no coincideixin amb treballs realitzats dins la carrera ni amb assignatures d'aquesta).
- Activitat esportiva: Els estudiants que estiguin federats i que participin en campionats esportius representant a la UVic podran obtenir un màxim de 3 crèdits de lliure elecció.

La realització de cada activitat haurà d'haver estat autoritzada prèviament pel Cap d'Estudis de l'ensenyament corresponent, que serà qui autoritzi, si és el cas, el reconeixement dels crèdits.

Abans de realitzar l'activitat l'estudiant presentarà a la Direcció d'Estudis una proposta de l'activitat a desenvolupar mitjançant l'imprès «Proposta de reconeixement de crèdits de lliure elecció» facilitat per la secretaria de l'EPS.

Altres tipus d'activitats amb reconeixement de crèdits són:

- Cursos d'idiomes realitzats a l'Escola d'Idiomes de la UVic (vegeu normativa específica)
- Cursos de la Universitat d'Estiu (vegeu oferta específica)

Un cop finalitzada l'activitat l'estudiant haurà de sol·licitar el reconeixement de crèdits mitjançant l'imprès «Sol·licitud de crèdits de lliure elecció» facilitat per la Secretaria Acadèmica. S'acompanyarà l'imprès amb la documentació necessària per a avalar l'activitat:

- Conveni de Cooperació Educativa: còpia del conveni signat, memòria del treball realitzat, informe del tutor de l'empresa, informe del tutor acadèmic sobre la memòria, còpia de la proposta de reconeixement de crèdits.
- Experiència Professional: còpia del contracte laboral, memòria del treball realitzat, informe del tutor de l'empresa, informe del tutor acadèmic sobre la memòria, còpia de la proposta de reconeixement de crèdits.
- Activitats de Formació Complementària: temari del curs, certificat del curs, còpia de la proposta de reconeixement de crèdits.
- Treball Acadèmicament Dirigit: memòria del treball, informe del tutor de la UVic, còpia de la proposta de reconeixement de crèdits.

## **Treball de Final de Carrera**

### **Descripció i consideracions generals**

En el pla d'estudis actual, l'anomenat Treball de Final de Carrera (TFC) correspon a una assignatura programada per al darrer curs dels estudis d'enginyeria. El Treball de Final de Carrera és indispensable per obtenir el títol d'enginyer en qualsevol especialitat, i té com a objectiu que l'estudiant desenvolupi un treball acadèmic que, d'una banda, li permeti relacionar els coneixements impartits d'acord amb el pla d'estudis que ha cursat i que, d'altra banda, l'encari amb problemes tècnics reals que comporten la realització d'un projecte. Aquest escrit ha de servir per fixar les pautes bàsiques de tot el procés d'elaboració d'un Treball de Final de Carrera, des de la presentació de la proposta fins al sistema d'avaluació.

El nombre de crèdits assignats al Treball de Final de Carrera pot variar segons l'especialitat de l'enginyeria cursada. Així mateix, els requeriments d'assignatures per matricular-se'n poden ser diferents segons les especialitats. En la Guia de l'estudiant de cada especialitat es detallen els possibles requeriments.

L'estudiant té la responsabilitat d'escollir el tema del seu Treball de Final de Carrera. El tema, però, tant pot provenir de la iniciativa de l'estudiant com de les propostes suggerides pels professors dels Departaments de l'Escola. Tots els Treballs de Final de Carrera han de tenir un director i, si cal, un avalador. El Treball pot ser de modalitats diverses: experimental, teòric, de simulació, de projecte de construcció, comparatiu, bibliogràfic, o de qualsevol altra mena que sigui adient en uns estudis d'enginyeria. Sigui quina sigui la modalitat escollida, l'estudiant haurà de presentar una memòria del Treball mecanografiada i enquadernada. Aquesta memòria haurà de respectar les pautes fixades per l'Escola, exposades en un full que s'haurà de recollir a la secretaria de l'Escola conjuntament amb l'imprès "Proposta de Treball de Final de Carrera".

A més de la memòria preceptiva, el Treball de Final de Carrera pot anar acompanyat d'una realització física concreta, que correspongui a la construcció d'un aparell, a implementar un circuit o un programa informàtic, a la confecció d'un dispositiu, al disseny d'un sistema de control, etc. Qualsevol despesa econòmica associada al desenvolupament d'un Treball anirà a càrrec de l'estudiant. La realització física, si n'hi ha, serà propietat de l'estudiant, independentment de la qualificació que obtingui el Treball. Excepcionalment, si el Treball comporta un interès especial per a l'Escola, aquesta podrà col·laborar en el seu cost econòmic. En

aquest cas, es formalitzarà per escrit un document en què hi constin explícitament els interessos de l'Escola, les clàusules de col·laboració, les aportacions econòmiques i les condicions que puguin modificar els acords pactats entre l'estudiant i la direcció de l'Escola. El document haurà de ser firmat tant per l'estudiant com per la direcció de l'Escola.

Per a la consecució d'un Treball de Final de Carrera s'han de considerar els punts següents:

- Proposta del Treball
- Director del Treball. Avalador
- Aprovació de la proposta
- Matrícula del Treball
- Confecció de la memòria del Treball
- Dipòsit de la memòria
- Tribunal d'avaluació
- Exposició i defensa del Treball
- Convenis amb altres universitats
- Propietat del Treball

### **Projectes d'enginyeria**

En aquest document es fa servir el terme *memòria* en el sentit que és habitual en el camp de les publicacions científiques. En el camp dels projectes d'enginyeria aquest terme té una significació diferent i, per tant, cal fer algunes matisacions.

Un projecte d'enginyeria es compon de quatre documents: memòria, plànols, pressupost i plec de condicions. És a dir, la memòria és tan sols *un dels documents* que s'haurà de presentar oficialment.

La memòria és el document on s'expliquen les condicions de realització del projecte així com les solucions adoptades en cadascuna de les situacions que s'hi plantegen. La memòria anirà acompanyada de tots els annexos necessaris per a justificació de càlculs, selecció d'alternatives i totes les informacions addicionals que s'hi vulguin incorporar.

### **Proposta del Treball de Final de Carrera**

Formalment, el primer pas del procés de realització d'un Treball de Final de Carrera és la presentació d'una proposta del Treball. Abans de fer la matrícula del Treball, s'ha de complimentar l'imprès "Proposta de Treball de Final de Carrera" i presentar-lo a la direcció de l'Escola. Un annex de l'imprès de la proposta s'arxivarà a la secretaria de l'Escola. En l'imprès de la proposta hi han de constar:

- Les dades de l'estudiant, el títol del Treball i el nom de la persona que el dirigeix. El títol de la proposta pot variar lleugerament del títol definitiu. Si fa al cas, també hi constarà el nom del professor de l'Escola que faci d'avalador.
- Una descripció breu dels objectius i de les característiques del Treball.
- La firma de l'estudiant, la del director i, si fa al cas, la del professor avalador.

Per a cada curs acadèmic, la direcció de l'Escola farà públiques les dates que cal tenir en compte per presentar propostes del Treball de Final de Carrera.

### **Director del Treball. Avalador**

El director del Treball és la persona que té la responsabilitat d'orientar l'estudiant durant tot el procés d'elaboració, de donar-li suport, i de fer-ne un seguiment fins que se'n faci la defensa davant d'un tribunal ex-

pressament constituït. El director ha de ser un professor de l'Escola, o bé una persona externa que tingui una titulació acadèmica oficial i homologada adient. Correspon a l'estudiant elegir el director del seu Treball. La direcció d'un Treball de Final de Carrera pot ser compartida, com a màxim, per dues persones, dos codirectors.

Si el director del Treball és exterior a l'Escola, hi haurà d'haver un professor de l'Escola que avaluï el Treball, l'avalador. El professor avalador té la responsabilitat de fer d'enllaç oficial en els tràmits que hi puguin haver entre les tres parts implicades: l'estudiant, el director i l'Escola.

### **Aprovació de la proposta**

Dins d'un interval de temps raonable, la direcció de l'Escola resoldrà per escrit l'aprovació o denegació de la proposta d'un Treball de Final de Carrera que un estudiant hagi presentat degudament complimentada. L'estudiant podrà disposar d'una còpia registrada de la resolució de la proposta, que es podrà recollir a la secretaria acadèmica de la Universitat.

Entre la data d'aprovació de la proposta del Treball i la data de la defensa hi ha d'haver un interval de temps no inferior a tres mesos.

Oportunament, la direcció de l'Escola fixarà i farà públiques les dates límit per presentar propostes de Treballs de Final de Carrera per a cada convocatòria de cada curs acadèmic.

### **Matrícula del Treball de Final de Carrera**

Per poder-se matricular del Treball de Final de Carrera, l'estudiant n'ha d'haver presentat la proposta i ha d'haver obtingut l'aprovació per part de la direcció de l'Escola. La matrícula del Treball requereix haver-se matriculat, prèviament o simultàniament, de totes les assignatures obligatòries i optatives del pla d'estudis de la seva carrera. Així mateix, cal haver-se matriculat, prèviament o simultàniament, de les corresponents assignatures vinculades al Treball de Final de Carrera segons l'especialitat d'enginyeria cursada.

En el moment de formalitzar la matrícula caldrà presentar la còpia de l'imprès de la proposta del Treball amb la resolució. La matrícula dóna dret a dues avaluacions del Treball durant un curs acadèmic, en les convocatòries de febrer i de juny, o bé en les convocatòries de juny i de setembre, segons que l'assignatura de Treball de Final de Carrera correspongui al 1r o al 2n quadrimestre. Si fossin necessàries matriculacions ulteriors, l'estudiant podrà sol·licitar els descomptes vigents a la Universitat de Vic.

L'estudiant podrà demanar un avançament de les dates oficials per defensar el seu Treball, sempre que en presenti una justificació mitjançant una instància adreçada a la direcció de l'Escola.

### **Confeció de la memòria**

La realització del Treball de Final de Carrera es compon de dues parts ben diferenciades: el desenvolupament de les activitats per aconseguir els objectius del Treball i la redacció d'una memòria. El Treball pot comportar construir físicament un aparell, preparar un dispositiu, implementar un programa informàtic, dissenyar un muntatge, projectar un sistema, idear una simulació o, entre altres possibilitats, fer un estudi estrictament teòric. En tots els casos, però, s'haurà d'exposar en una memòria el procés d'elaboració del Treball i els resultats obtinguts. La memòria s'haurà d'escriure en qualsevol de les llengües oficials a Catalunya, o bé en anglès. Per poder redactar la memòria en una llengua diferent de les esmentades, caldrà presentar una sol·licitud especial mitjançant una instància i obtenir el vistiplau de la direcció de l'Escola abans de dipositar el Treball.



Cal tenir ben present que la memòria és l'única part del Treball que es conservarà indefinidament, en forma de document registrat a la biblioteca de l'Escola i d'accés públic. Per tant, el valor singular de la memòria comporta una redacció precisa i acurada, amb un nivell de presentació formal i de correcció lingüística propis d'uns estudis universitaris. Per facilitar la confecció de la memòria l'Escola ha fixat unes pautes, que l'estudiant haurà de recollir a la secretaria de l'Escola conjuntament amb l'imprès "Proposta de Treball de Final de Carrera".

### Resum del Treball

Conjuntament amb la memòria s'haurà de presentar un resum del Treball. El resum ha de caber en una sola cara mecanografiada d'un full de format DIN A4, segons el model estàndard facilitat per l'Escola. En el resum es poden considerar quatre parts: context, objectius, procediments i conclusions (o resultats). El context, a vegades, pot ser opcional i se'n pot prescindir. En alguns casos, però, pot ser essencial presentar el context en el qual s'emmarca el Treball. El mateix es pot dir dels procediments utilitzats. En canvi, en el resum sempre hi ha d'haver necessàriament els objectius del Treball, exposats de forma clara i concisa. Pel que fa a les conclusions (o resultats), segons el desenvolupament del Treball pot ser més o menys adequat de fer-ne una primera aproximació en el resum. És admissible, però, que en el resum no hi hagi cap comentari sobre les conclusions (o resultats).

Punts remarcables del resum del Treball:

- El resum ha de caber en una sola cara mecanografiada d'un full de format DIN A4, segons el model estàndard facilitat per l'Escola.
- El resum s'haurà d'escriure necessàriament en la llengua en què s'hagi redactat la memòria i en anglès.
- En cada exemplar enquadernat de la memòria hi ha d'haver el resum del Treball, en les dues primeres pàgines immediatament després de l'índex. En una pàgina ha d'estar escrit en la llengua en què s'hagi redactat la memòria, i en anglès en l'altra pàgina. El primer punt de l'índex de la memòria ha de correspondre al resum del Treball.
- Conjuntament amb la memòria s'haurà de dipositar *una separata del resum en un únic full de format DIN A4 i en un disquet*. En una cara del full hi haurà el resum en versió original, i en l'altra cara la versió en anglès. En el disquet hi haurà la còpia informàtica del resum en Word, en versió original i en anglès.

### Dipòsit de la memòria del Treball de Final de Carrera

Per poder defensar i avaluar el Treball de Final de Carrera, és imprescindible estar-ne matriculat prèviament i dipositar tres exemplars de la memòria del Treball, degudament enquadernats, a la secretaria acadèmica de la Universitat, on seran registrats. En cada exemplar de la memòria hi haurà d'haver el corresponent resum. Després de dipositar el Treball comença el procés de constitució del tribunal que l'haurà d'avaluar.

Un cop dipositat el Treball, no podrà fer-s'hi cap modificació. En cas que l'estudiant, abans de fer la defensa, hi detecti alguna errada, vulgui fer-hi alguna esmena, o aportar-hi algun complement, el dia de la defensa podrà presentar als membres del tribunal un annex amb les rectificacions que cregui convenientes. El tribunal té potestat per acceptar o per rebutjar l'annex.

L'estudiant té el dret de dipositar el Treball sense la conformitat del seu director. Tanmateix, es dona per suposat que això ha de respondre a casos excepcionals i gens recomanables.

Per a cada curs acadèmic, la direcció de l'Escola farà públiques les dates que cal tenir en compte per dipositar els Treballs de Final de Carrera i fer la defensa dins de les convocatòries corresponents.

## **Tribunal per avaluar el Treball de Final de Carrera**

Per avaluar el Treball es constituirà un tribunal format per tres membres: president, secretari i vocal. El president és el responsable del desenvolupament correcte de la sessió d'avaluació en la qual l'estudiant haurà de defensar el seu Treball. Els membres del tribunal, i un vocal suplent, seran nomenats pel coordinador dels Treballs de Final de Carrera a l'Escola.

Els membres que formin el tribunal hauran de tenir necessàriament una titulació acadèmica oficial i homologada d'un rang igual o superior a la titulació a la qual aspira l'estudiant que defensa el Treball. Com a mínim, un dels membres del tribunal ha de ser professor de l'Escola. El director del Treball pot formar part del tribunal. En cas d'haver-hi dos codirectors, es procurarà que només un d'ells en formi part.

El tribunal no es podrà constituir sense la concurrència dels seus tres membres. Si falta el president, el secretari actuarà com a president, el vocal com a secretari, i el vocal suplent s'incorporarà al tribunal. Si falta el secretari, el vocal actuarà de secretari i el vocal suplent s'incorporarà al tribunal.

### **Exposició i defensa del Treball**

L'estudiant haurà de defensar el seu Treball davant el tribunal en un acte públic, en un espai adient de l'Escola i amb el suport de mitjans adequats per a una correcta exposició. En l'acte de defensa, l'estudiant haurà d'exposar els objectius del Treball, els procediments utilitzats i els resultats obtinguts. La defensa consta de dues parts: una primera part d'exposició teòrica d'una durada màxima de 30 minuts, i una part d'exposició pràctica de 30 minuts com a màxim. Si el Treball no conté part d'exposició pràctica, l'estudiant disposarà de 50 minuts per fer l'exposició que cregui convenient.

Quan el president hagi donat la paraula a l'estudiant per fer la primera part de la defensa del Treball, cap membre del tribunal no el pot interrompre fins que hagi completat l'exposició. En l'exposició pràctica, si n'hi ha, els membres del tribunal podran demanar aclariments a l'estudiant. Després de l'exposició total del Treball, els membres del tribunal podran procedir a un torn de preguntes a l'estudiant sobre el seu Treball, d'una durada màxima de 30 minuts. Finalment, el president del tribunal té la potestat de cedir la paraula a qualsevol persona present a l'acte que, tenint una titulació acadèmica oficial i homologada d'un rang igual o superior a la titulació a la qual aspira l'estudiant que defensa el Treball, vulgui fer alguna pregunta a l'estudiant.

A continuació, el tribunal es reunirà a porta tancada per deliberar. Si el director del Treball no forma part del tribunal però és present en l'acte de defensa, el president el convidarà a participar en la deliberació amb veu però sense vot. En cas d'haver-hi dos codirectors, l'oferiment del president serà extensiu per a tots dos. Els membres del tribunal procuraran qualificar el Treball amb un acord de consens. En cas de discrepància, es procedirà a votació, i el resultat serà vinculant per a tots els membres del tribunal. Això no obstant, qualsevol membre del tribunal podrà fer les observacions que cregui convenientes en el full d'observacions de la documentació oficial per avaluar el Treball.

En el cas que el director, o els codirectors, no formessin part del tribunal i es cregués convenient de puntuar algun aspecte del Treball, el director, o els codirectors, podran fer les remarques que creguin pertinents en el full d'observacions.

Després de deliberar, tot seguit el tribunal farà pública la resolució, i complimentarà els tràmits administratius necessaris perquè, posteriorment, es pugui recollir a la secretaria de l'Escola la documentació que acredita l'avaluació.

## Propietat del Treball de Final de Carrera

Dels tres exemplars de la memòria del Treball dipositats, un formarà part de la biblioteca de l'Escola, un altre serà per al director del Treball, i el tercer la secretaria de l'Escola el retornarà a l'estudiant.

El Treball de Final de Carrera és propietat de l'estudiant que el presenta. La propietat pot ser compartida o cedida a altres persones físiques o jurídiques, sempre que aquesta circumstància consti de forma expressa per escrit. L'Escola es reserva el dret d'utilització interna del Treball, amb el compromís de citar-ne obligatòriament l'autor. Per a la utilització o reproducció externa d'un Treball caldrà una autorització expressa per escrit del propietari, o dels propietaris, si fa al cas. La consulta del Treball a la biblioteca de l'Escola serà d'accés públic.

## Treballs de Final de Carrera realitzats en conveni amb altres universitats

Si el Treball de Final de Carrera es fa en conveni amb una altra universitat, els tràmits de la proposta i de la matrícula han de seguir el mateix procés que els Treballs realitzats a la Universitat de Vic. Abans de tramitar les gestions administratives i acadèmiques amb la universitat forana, cal fer la matrícula del Treball a la universitat pròpia.

En aquest cas, és imprescindible que un professor de l'Escola faci d'avalador. El professor avalador té la responsabilitat de fer d'enllaç oficial en els tràmits acadèmics i administratius que hi pugui haver entre les tres parts implicades en el Treball: l'estudiant, l'Escola i la universitat forana. Així, el professor avalador estarà en contacte amb la secretaria acadèmica de la Universitat i, si fa al cas, amb la persona responsable de les relacions internacionals de l'Escola, per tal que es complimenti la documentació requerida per les dues universitats en conveni de cooperació. Per a l'avaluació del Treball, l'estudiant podrà escollir entre dues opcions: fer-ne la defensa a la universitat forana o bé defensar-lo a l'Escola.

Si l'avaluació és en una universitat forana que es regeix pel sistema europeu de transferència de crèdits, l'*European Credits Transfer System* (ECTS), la qualificació obtinguda, amb la corresponent certificació oficial, serà reconeguda automàticament per la Universitat de Vic. Si no és així, caldrà fer els tràmits necessaris per reconèixer i homologar el Treball segons els acords fixats en el conveni entre les dues universitats. Dos exemplars de la memòria del Treball, *amb els resums corresponents*, s'hauran de dipositar a la nostra universitat. Un exemplar serà per a la biblioteca de l'Escola i l'altre per al professor avalador. El resum s'haurà d'escriure necessàriament en la llengua en què s'hagi redactat la memòria i en anglès, i s'haurà d'ajustar a les indicacions exposades en aquest document sobre les característiques generals que ha de tenir el resum del Treball.

Si l'estudiant vol defensar el seu Treball a l'Escola, haurà de seguir el procediment normal.

## Recomanacions de matrícula

Assignatura	Es recomana haver cursat	Es recomana cursar simultàniament
Matemàtiques de Comunicacions		Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria
Electrònica Analògica	Fonaments de Circuits	
Electrònica Digital	Fonaments de Circuits	
Teoria de Circuits	Fonaments de Circuits	
Sistemes de Telecomunicació	Matemàtiques de Comunicacions	
Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació	Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria Fonaments Físics de l'Enginyeria	
Electrònica de Comunicacions	Electrònica Digital	
Sistemes Analògics i Sistemes Digitals	Teoria de Circuits	Sistemes de Telecomunicació
Radiocomunicacions		Sistemes de Telecomunicació
Dispositius de Radiocomunicacions	Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació	
Noves Tecnologies	Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació	
Comunicacions per Cable	Xarxes de Comunicacions	
Sistemes de Radiofreqüència	Radiocomunicacions Dispositius de Radiocomunicacions	
Electrònica de Radiofreqüència	Radiocomunicacions Dispositius de Radiocomunicacions Sistemes de Radiofreqüència	
Processament Digitals del Senyal	Sistemes Analògics i Sistemes Digitals	
Aplicacions de Processament d'Imatge i So	Sistemes Analògics i Sistemes Digitals	
Tecnologies de la Informació i la Comunicació	Sistemes de Telecomunicació Sistemes Analògics i Digitals	
Comunicacions de Radiofreqüència		

# Programes de les assignatures obligatòries de primer curs

## Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria

PROFESSORA: Montserrat CORBERA I SUBIRANA

### OBJECTIUS:

Aquesta assignatura pretén, en primer lloc, aprofundir, ampliar i donar una visió general dels conceptes d'àlgebra lineal i funcions lineals de variables reals. L'objectiu serà donar a l'estudiant un conjunt d'eines matemàtiques fonamentals, necessàries per aplicar a altres assignatures de l'enginyeria.

### PROGRAMA:

1. Introducció als nombres complexos.
  - 1.1. Tipus de nombres.
  - 1.2. Els nombres complexos. Operacions amb nombres complexos.
  - 1.3. Teorema fonamental de l'àlgebra. Resolució d'equacions algebraiques.
  - 1.4. Exponencial, logaritme, sinus i cosinus.
2. Àlgebra lineal.
  - 2.1. Matrius i determinants.
  - 2.2. Sistemes d'equacions lineals.
  - 2.3. Espais vectorials.
  - 2.5. Diagonalització d'endomorfismes.
3. Funcions reals d'una i varies variables.
  - 3.1. Camp d'existència. Recorregut.
  - 3.2. Límits i continuïtat.
  - 3.3. Derivabilitat. Aplicacions de la derivada.
  - 3.4. Integració.
4. Equacions diferencials.
  - 4.1. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre.
  - 4.2. Equacions diferencials d'ordre  $n$ .
  - 4.3. Sistemes d'equacions diferencials de primer ordre.
5. Transformada de Laplace.
  - 5.1. Definició i propietats.
  - 5.2. Aplicacions.
6. Successions i sèries.
  - 6.1. Definició i convergència de successions.
  - 6.2. Definició de sèrie i criteris de convergència.
  - 6.3. Sèries de potències. Sèrie de Taylor.
7. Sèries de Fourier.
  - 7.1. Definició i càlcul dels coeficients.
  - 7.2. Convergència. Teorema de Dirichlet.
8. Transformada de Fourier.
  - 8.1. Definició i propietats.
  - 8.2. Aplicacions.
9. Introducció al càlcul numèric, utilitzant l'entorn MATLAB.
  - 9.1. Introducció al MATLAB.

- 9.2. Mètodes numèrics per a l'àlgebra.
- 9.3. Mètodes numèrics per calcular zeros de funcions.
- 9.4. Mètodes numèrics d'interpolació i integració.

#### AVALUACIÓ:

Es farà una prova de seguiment de l'estudiant per quadrimestre, un examen parcial a febrer que podrà alliberar matèria i un examen global a juny. Aquest examen global constarà de dues parts amb la possibilitat d'alliberar-ne alguna per a la convocatòria de setembre.

També es realitzaran pràctiques i exercicis de forma regular i orientats adequadament per ajudar-los a assolir els diferents conceptes de cadascun dels temes. La nota final, tindrà en compte el seguiment fet durant el curs i els resultats dels exàmens parcial i global.

#### BIBLIOGRAFIA:

- Ayres Jr., F. i Mendelson, E. *Càlculo diferencial e integral*. Madrid: Mc Graw Hill, 1991.
- Calle, M.L. i Vendrell, R. *Problemas d'àlgebra lineal i càlcul infinitesimal*. Vic: Eumo Editorial, 1992.
- Demidovich, B.P. *Problemas y ejercicios de Análisis matemático*. Paraninfo, 1985.
- Krasnov, M. i altres *Curso de matemáticas para ingenieros*. Moscou: MIR, 1990.
- Kiseliiov i altres *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias*. Moscou: MIR, 1979.
- Larson, R.E. *Cálculo y geometría analítica*. McGraw-Hill, 1995.
- Larson, R.E.; Edwards, B.H. *Introducción al álgebra lineal*. Limusa Noriega Editores, 1994
- Perelló, C. *Càlcul infinitesimal amb mètodes numèrics i aplicacions*. Barcelona: Enciclopèdia Catalana, 1994.
- Spiegel, M.R. *Transformadas de Laplace*. Mèxic: McGraw-Hill, 1991..
- Zill, D.G. *Ecuaciones diferenciales*. Mèxic: Internacional Thomson Editores, 1988.

## Fonaments Físics de l'Enginyeria

PROFESSOR: Joaquim PLA i BRUNET

### OBJECTIUS:

Donar una primera visió completa de l'Electromagnetisme. Introducció dels principis i de les lleis fonamentals de l'Electrostàtica, els Corrents Elèctrics, el Magnetisme generat per corrents estacionaris, la Inducció Electromagnètica i el Magnetisme en medis materials.

Donar una primera visió del Moviment Ondulatori i de les Ones.

### CONTINGUTS:

#### I. Electricitat.

1. Camp elèctric i potencial elèctric.
  - 1.1. Càrrega elèctrica. Camp elèctric. Línies de força.
  - 1.2. Distribucions contínues de càrrega.
  - 1.3. Llei de Gauss. Aplicació al càlcul de camps elèctrics.
  - 1.4. Energia electrostàtica. Potencial elèctric. Gradient.
  - 1.5. Energia de formació d'un sistema.
2. Camp elèctric en la matèria: Conductors i Dielèctrics.
  - 2.1. Conductor en equilibri electrostàtic.
  - 2.2. Capacitat. Condensadors. Energia emmagatzemada en un condensador.
  - 2.3. Polarització d'un dielèctric. Camp elèctric en presència de dielèctrics.
  - 2.4. Llei de Gauss en dielèctrics. Desplaçament elèctric.
  - 2.5. Susceptibilitat elèctrica. Constant dielèctrica.

#### II. Magnetisme.

3. Camp magnètic.
  - 3.1. Densitat de corrent. Intensitat de corrent.
  - 3.2. Inducció magnètica. Llei de Biot-Savart.
  - 3.3. Forces entre corrents rectilinis.
  - 3.4. Força de Lorentz. Efecte Hall.
  - 3.5. Acció del camp magnètic sobre una espira. Moment magnètic.
  - 3.6. Llei de Gauss per al magnetisme.
  - 3.7. Llei d'Ampère. Aplicació al càlcul de camps magnètics.
  - 3.8. Corrent de desplaçament: llei d'Ampère-Maxwell.
4. Inducció electromagnètica.
  - 4.1. Força electromotriu induïda. Llei de Faraday. Llei de Lenz.
  - 4.2. Camp magnètic no estacionari: camp elèctric induït.
  - 4.3. Equacions de Maxwell.
5. Magnetisme a la matèria.
  - 5.1. Imantació. Inducció magnètica en presència de medis materials.
  - 5.2. Llei d'Ampère. Intensitat del camp magnètic.
  - 5.3. Susceptibilitat magnètica. Permeabilitat relativa.
  - 5.4. Diamagnetisme. Paramagnetisme.
  - 5.5. Ferromagnetisme. Histeresi.

III. Ones.

6. Ones.

6.1. Moviment ondulatori.

6.2. Acústica.

6.3. Òptica.

AVALUACIÓ:

Es farà una prova de seguiment de l'alumne durant el quadrimestre, un examen global pel febrer i un examen global extraordinari pel juny.

BIBLIOGRAFIA:

Alonso, M.; Finn, E.J. *Física, Vol II: Campos y ondas*. Mèxic: Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.

Crawford, Frank S. *Ondas*. Berkeley physics course, vol.3. Barcelona: Reverté, 1991.

Edminister, Joseph A. *Electromagnetismo*. Mèxic: McGraw-Hill, (Schaum), 1990.

Gettys, Edward J. i altres *Física clàssica y moderna*. Madrid: McGraw-Hill, 1991.

Sears, Francis W. i altres *Física Universitaria, vol II*. 9a. ed. Mèxic: Addison-Wesley/Longman.

Serway, Raymond A. *Física Vol I i II*. 3a. ed. Mèxic: McGraw-Hill, 1992.

Tipler, Paul A. *Física*. Vol I i II, 3a. ed. Barcelona: Reverté, 1992.



## Introducció als Computadors

PROFESSORA: Montse CASAS i CASACUBERTA

### OBJECTIUS:

En aquesta assignatura es pretén que l'estudiant aprengui a especificar i a confeccionar programes fent servir una notació independent de la màquina (notació algorísmica) i que adquireixi els coneixements de programació elementals.

Ha de començar a aprendre el llenguatge d'alt nivell C, així com les tècniques d'edició, compilació, muntatge i depuració de programes per realitzar les pràctiques amb ordinador.

### PROGRAMA:

1. Àlgebra de Boole.
2. Definicions bàsiques: acció, procés, algorisme, programa, màquina, llenguatge.
3. Objectes elementals: constants, variables, tipus de dades.
4. Accions elementals: assignació, lectura, escriptura i consulta.
5. Estructures condicionals i iteratives.
6. Esquemes de recorregut i cerca.
7. Fitxers.
8. Tipus estructurats: tipus enumeratius, taules i matrius.
9. Disseny descendent. Programació modular.
10. Variables globals i locals. Pas de paràmetres per valor i per referència.
11. Estructures dinàmiques de dades.

### CLASSES PRÀCTIQUES:

Es faran dues hores de pràctiques setmanals a les aules d'ordinadors, durant les quals es resoldran problemes en el llenguatge de programació C.

### MÈTODE D'AVUACIÓ:

En la nota final intervenen els resultats de proves teòriques i pràctiques. Hi haurà dos exàmens escrits (E1 i E2), dues proves pràctiques en llenguatge C (P1 i P2) i una pràctica (Pr). El pes de E1 és del 30% de la nota final, el de E2 del 40%, P1 i P2 del 5% cada un i la pràctica té un pes del 20%. Per tant:

$$\text{Nota final} = 0.3 \times E1 + 0.4 \times E2 + 0.05 \times P1 + 0.05 \times P2 + 0.2 \times Pr$$

### BIBLIOGRAFIA:

Vancells J., López E. *Programació: Introducció a l'Algorísmica*. Vic: Eumo Editorial, 1992.  
Lagonigro R., López E. *Programació en C*. Vic: Eumo Editorial, 1996.

## Expressió Gràfica i Disseny Assistit per Ordinador

PROFESSORA: Carme VERNIS I ROVIRA

### OBJECTIUS:

Assolir un nivell adequat en el coneixement dels Sistemes de representació geomètrica a través de l'ordinador.

Conèixer l'entorn de treball de l'AutoCad 2002.

Assolir un nivell adequat en el coneixement dels mecanismes de representació gràfica necessaris per al posterior desenvolupament en els processos projectuals i de disseny propis de l'enginyeria electrònica.

Conèixer l'entorn de treball del programa MicroSim versió 8.

### PROGRAMA:

#### **Introducció a l'Autocad 2002**

Característiques de la versió

Interfície i entorn de treball

#### **Construccions de geometria plana**

La creació d'objectes

Eines bàsiques per començar a dibuixar

Eines bàsiques per editar

La introducció de Punts

Límits del dibuix i eines de suport al dibuix

El sistema de coordenades

Absolutes: cartesianes i polars

Relatives: cartesianes i polars

La referència a objectes

El rastreig polar

El rastreig de referència a objectes

La calculadora gràfica

Teoria bàsica necessària per als exercicis de construccions geomètriques.

Triangles, quadrilàters i polígons regulars

Angles d'una circumferència. Construccions d'Arc capaç.

Tangències

Tipus de corbes: classificació i construccions.

#### **Coneixement del programa**

Altres ordres de dibuix i d'edició d'objectes

Els menús de pinçaments

Canvis de sistemes de coordenades: sistemes personalitzats

Treball amb grups d'objectes i selecció complexa d'entitats.

Filtres de selecció

Creació i edició d'objectes complexes.

Polilínies i editar les polilínies. Spline i editar les splines

Menú de consulta.

Blocs amb atributs:

Creació, modificació i extracció de dades.

Aplicació pràctica en un plànol d'instal·lacions elèctriques

### **Sistemes de representació geomètrica**

Conceptes, diferències i aplicacions dels diferents sistemes de representació geomètrica: Sistema dièdric, Sistema axonomètric, Sistema cònic i sistema de plans acotats.

Construccions d'objectes 3D creades a partir del model de sòlids. (La construcció es realitzarà a partir de la lectura de les projeccions dièdriques degudament acotades).

Obtenció de vistes en els diferents sistemes de representació.

Les superfícies: generació i classificació.

Representació de superfícies en 3D.

Plantejament de problemes geomètrics

Interseccions entre rectes i superfícies.

Interseccions entre superfícies.

### **MicroSim**

Entorn MicroSim

Dibuixar un esquema. Editor d'esquemes

Elements d'un esquema

Pàgina d'esquema

Menú principal. Icones

Selecció de les llibreries a emprar

Col·locació dels components

Connexió entre components

Cables, bus, etiquetes, fonts, referències

Edició

Atributs, referències, valors

Desplaçaments, còpia, modificació

Creació de components. Editor de Símbols.

Com entrar en l'editor de símbols (diferents possibilitats)

Dibuixar un nou element

Editar un element existent

Crear un nova llibreria

Col·locació dels pins

Edició dels pins

Mida del component

Adopció d'atributs

Utilització del component creat

### **AVALUACIÓ:**

Durant el quadrimestre es faran dues proves com a síntesi de les pràctiques i la teoria.

El tema de la primera prova seran problemes de geometria plana i el tema de la segona prova seran els sistemes de representació geomètrica.

Caldrà entregar les pràctiques realitzades durant el curs assenyalades com a obligatòries entre les quals hi haurà una pràctica corresponent al tema de MicroSim.

### **COMPONENTS DE L'AVALUACIÓ:**

Nota de les pràctiques: 1,5 punts

Pràctica de MicroSim: 0,5 punts

Primera prova: 45 punts

Segona prova: 35 punts

BIBLIOGRAFIA:

José Luis Ferrer, Gustavo Salvador *Tratado de Dibujo con AutoCad 2000*. Madrid: Paraninfo.

Sham Tickoo *AutoCAD 2000 Básico* Madrid: Paraninfo.

Ellen Finkelstein *AUTOCAD 2000 a fondo*. Madrid: Anaya.

*Simulación y análisis de Circuitos analógicos asistida por Ordenador*. Madrid: Paraninfo.

*Schematic capture User`s Guide*. MicroSim.

Rodríguez de Abajo i Alvarez Bengoa. *Curso de Dibujo Geométrico y croquización*. Marfil.

Sanchez Gallego, Juan Antonio. *Geometría descriptiva. Sistemas de Proyección cilíndrica*. Barcelona: UPC.

## Fonaments de Circuits

PROFESSORS: M. Àngels CRUSELLAS i FONT  
Josep PRAT i AYATS

### OBJECTIUS:

Definició dels components bàsics utilitzats en l'estudi dels circuits elèctrics i en el modelatge de xarxes. Enunciat de les principals lleis, convenis de polaritat i teoremes emprats en l'anàlisi de circuits lineals. Fer comprendre a l'estudiant: (1) l'anàlisi en corrent continu, (2) l'avaluació de condicions inicials, (3) la resolució de qualsevol circuit de corrent altern alimentat per generador monofàsic i treballant en règim permanent.

Combinar la resolució analítica, la simulació de circuits informàticament, i el muntatge físic al laboratori fent servir components.

### PROGRAMA:

1. Conceptes bàsics.  
Corrent elèctric. Sistemes d'unitats. Voltatge, energia i potència. Fonts independents i dependents.
2. Circuits resistius.  
Resistència. Llei d'Ohm. Lleis de Kirchhoff. Circuits d'una sola malla. Circuits amb un parell de nodes. Circuits equivalents. Transformacions estrella-triangle. Circuits que contenen fonts dependents. Amperímetre, voltímetre i Ohmímetre.
3. Tècniques d'anàlisi de circuits.  
Tècniques de les tensions dels nodes i dels corrents de malla. Linealitat: homogeneïtat i superposició. Fonts ideals i reals. Transformació de fonts. Associació de fonts. Teorema de Thévenin i Norton. Transferència màxima de potència.
4. Condensadors i bobines.  
Potència i energia. Associació de condensadors i bobines. Estat estable i condicions inicials. Circuits singulars. Inductància mútua.
5. Ones sinusoidals.  
Generació d'ones sinusoidals. Representació d'ones sinusoidals: cartesiana, cinètica, vectorial, complexa-trigonomètrica o per components, complexa exponencial. Operacions algebraïques amb ones sinusoidals: suma, multiplicació, divisió, derivació, integració. Factor d'amplitud, factor de forma, valor eficaç, valor màxim. Valor mig d'una semionada.
6. Circuits amb generador sinusoidal.  
Estudi del règim permanent: circuit resistiu, inductiu, capacitiu, bobines acoblades. Circuit amb resistència i bobina. Circuit amb resistència i condensador. Circuit R-C-L sèrie, concepte d'impedància. Circuit R-C-L paral·lel, concepte d'admitància. Circuit mixt: diagrama vectorial. Aplicació de les lleis de Kirchhoff, linealitat i superposició als circuits en règim sinusoidal.
7. Potència activa i reactiva.  
Estudi de les potències en circuits alimentats per fonts d'excitació sinusoidal. Potència instantània i potència mitja. Potència activa, reactiva i aparent. Component actiu i reactiu del corrent. Factor de potència. Millora del factor de potència. Teorema de Boucherot.
8. Aparells de mesura.  
Aparells de quadre mòbil. Aparells de ferro mòbil. Aparells electrodinamomètrics. Aparells electrònics. Wattímetre. Mètode dels tres amperímetres. Mètode dels tres voltímetres.

## 9. Dipol de ressonància.

Ressonància de tensió o de circuit sèrie. Anàlisi del procés energètic en ressonància. Corbes per el circuit sèrie a diferents freqüències. Ressonància de corrent o antiresonància.

### PRÀCTIQUES:

Es faran pràctiques de laboratori amb l'objectiu d'oferir una introducció a la manipulació dels instruments bàsics de mesures elèctriques, de donar a conèixer els components elèctrics en la seva forma física real i de construir circuits elèctrics elementals.

### AVALUACIÓ:

L'avaluació constarà de proves i tests no alliberadors durant el quadrimestre i un examen global al febrer i al juny. També es faran pràctiques i exercicis durant el curs. Les proves i l'examen representaran un 90% de la nota i les pràctiques i els exercicis l'altre 10%.

### BIBLIOGRAFIA:

#### *Teoria*

- Del Toro, V. *Fundamentos de ingeniería eléctrica*. Mèxic: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1988.
- Dorf, R. C. *Introduction to electric circuits*. 3a. ed. Nova York: John Wiley ( Sons, Inc., 1993.
- Irwing, D. J. *Análisis básico de circuitos en Ingeniería*. 5a. ed. Mèxic: Prentice-Hall, 1997.
- Nilsson, J. W. *Circuitos eléctricos*. 4a. ed. Nova York: Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- Ras, E. *Teoría de circuitos. Fundamentos*. 4a. ed. Barcelona: Marcombo. 1988.
- Scott, D. E. *Introducción al análisis de circuitos. Un enfoque sistemático*. Madrid: McGraw-Hill, 1988.
- Thomas, R. *Circuitos y señales*. Barcelona: Reverter.
- Van Valkenburg, M. E. *Análisis de redes*. Mèxic: Limusa, 1986.
- Boylestad, R.L. *Análisis introductorio de circuitos*. Mèxic: Prentice Hall, 8ed. 1987.
- Carlson, A.B. *Teoría de circuitos* Madrid: Thomson., 2002.
- Johnson, D.E; Hilburn, J.L.; Johnson, J.R.; Scott, P.D. *Anàlisis Bàsico de circuitos eléctricos*. 5ed. Mèxic: Prentice Hall. 1996.

#### *Problemes i laboratori.*

- Alabern, X. i altres *Circuits elèctrics i la seva resolució*. Vic: Eumo Editorial, 1988.
- Alabern, X. i altres *Problemes de circuits elèctrics resolts i comentats*. Vic: Eumo Editorial, 1988.
- Avtgis, A. W; Coughlin, R. F.; Loomos, N. C. *Manual de laboratorio para circuitos eléctricos*. Barcelona: Marcombo, 1976.
- Edminister, J. A. *Teoría y problemas de circuitos eléctricos*. Mèxic: McGraw-Hill (Schaum), 1989.
- Humet, L; Alabern, X; García, A. *Test electrotecnia. Fundamentos de circuitos*. Barcelona: Marcombo, 1997.
- Pallàs, R. *Instuments electrònics bàsics*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

## Matemàtiques de Comunicacions

PROFESSOR: Vladimir ZAIATS

### OBJECTIUS:

Aquesta assignatura dóna, en primer lloc, una visió general dels conceptes bàsics del càlcul de probabilitats i estadística. Seguidament l'objectiu serà assolir els conceptes fonamentals de l'anàlisi vectorial que més endavant es necessitaran en altres assignatures. Finalment, s'ampliaran els coneixements adquirits per l'alumne en variable complexa i càlcul numèric.

1. Probabilitat.
  - 1.1. Combinatòria. Teoria de conjunts.
  - 1.2. Definició clàssica i definició axiomàtica de probabilitat.
  - 1.3. Probabilitat condicionada. Esdeveniments independents.
  - 1.4. Fórmula de les probabilitats totals. Teorema de Bayes.
2. Variables aleatòries unidimensionals.
  - 2.1. Definició.
  - 2.2. Funcions de distribució i de densitat.
  - 2.3. Transformació de variables aleatòries.
  - 2.4. Esperança. Variància. Moments.
3. Algunes distribucions de probabilitat.
  - 3.1. Distribucions Binomial i Poisson.
  - 3.2. Distribució Normal.
  - 3.3. Distribució de Rayleigh.
4. Variables aleatòries bidimensionals.
  - 4.1. Definició i distribució conjunta.
  - 4.2. Distribucions marginals i condicionades.
  - 4.3. Independència i incorrelació.
  - 4.4. Distribució normal bivariant.
5. Processos estocàstics.
  - 5.1. Definició.
  - 5.2. Mitjanes i funcions de correlació.
  - 5.3. Processos estacionaris i ergòdics.
  - 5.4. Processos gaussians.
6. Anàlisi vectorial.
  - 6.1. Sistemes de coordenades: cartesià, cilíndric i esfèric.
  - 6.2. Camps vectorials.
  - 6.3. Derivació i integració vectorial.
  - 6.4. Operadors: gradient, divergència, rotacional i laplaciana.
  - 6.5. Flux d'un vector a través d'una superfície.
  - 6.6. Teorema de la divergència. Teorema de Stokes.
7. Ampliació de funcions de variable complexa.
  - 7.1. Teorema integral de Cauchy.
  - 7.2. Sèries de Laurent.
  - 7.3. Teoria de residus.
8. Ampliació de càlcul numèric.
  - 8.1. Transformada ràpida de Fourier.

## 8.2. Mètodes numèrics per resoldre equacions diferencials.

### AVALUACIÓ:

Es farà una prova de seguiment de l'alumne durant el quadrimestre, un examen global a juny i un examen global a setembre. També es realitzaran pràctiques i exercicis de forma regular i orientats adequadament per ajudar-los a assolir els diferents conceptes de cadascun dels temes. La nota final tindrà en compte el seguiment fet durant el quadrimestre i el resultat de l'examen global.

### BIBLIOGRAFIA:

- Aubanell, i altres: *Eines bàsiques del càlcul numèric*. Bellaterra: Manuals de la UAB.
- Barceló, M. i altres: *Càlcul numèric*. Barcelona: UPC, 1991.
- Chung, K.L. *Teoría elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos*. Barcelona: Reverté, 1983.
- Cuadras, C.M. *Problemas de probabilidades y estadística*. Barcelona: EUB, 2000 (2v.).
- Fàbrega, J. *VARIABLES aleatòries i processos estocàstics, problemes*. Barcelona: UPC, 1993.
- Gómez, J. *Anàlisi vectorial, resum teòric i problemes resolts*. Barcelona: UPC, 1994.
- Krasnov, M. i altres: *Curso de matemáticas para ingenieros*. Moscou: MIR, 1990.
- Kaplan. *Matemáticas avanzadas para estudiantes de ingeniería*. Adison-Wesley, Iberoamericana.
- Marsden, J.E. i altres: *Cálculo vectorial*. Argentina: Addison-Wesley, Iberoamericana.
- Walpole, R.E. i Myers, R.H. *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Interamericana.
- Zaiats, V. Calle, M.L. i Presas, R. *Probabilidad i estadística. Exercicis. 1*. Vic: Eumo Editorial, 1998.



## Electrònica Analògica

PROFESSOR: Joaquim PLA i BRUNET

### OBJECTIUS:

Aquest curs pretén donar a conèixer una visió àmplia del món de l'electrònica analògica: Presentar el principi de funcionament dels dispositius electrònics bàsics i diferents aplicacions del processat analògic.

### PROGRAMA:

1. Introducció als materials semiconductors.
  - 1.1 Tipus de materials semiconductors.
  - 1.2 Lleis fonamentals.
  - 1.3 Propietats elèctriques.
  - 1.4 Mecanismes de conducció.
2. Dispositius electrònics bàsics.
  - 2.1 El díode. La unió PN. Tipus de díodes. Aplicacions bàsiques.
  - 2.2 El transistor bipolar (BJT). Principi de funcionament. Corbes característiques. Xarxes de polarització. Funcionament com a interruptor.
  - 2.3 El transistor unipolar (JFET i MOSFET). L'efecte de camp i l'efecte MOS. Corbes característiques. Xarxes de polarització. Commutació de transistors. Tecnologia MOSFET.
3. L'amplificador operacional (A.O.)
  - 3.1 Característiques de l'A.O. real.
  - 3.2 Modelització i l'A.O. ideal.
  - 3.3 Tècniques d'anàlisi de circuits amb A.O.
  - 3.4 Aplicacions lineals i no lineals.
4. Tècniques d'amplificació en petit senyal.
  - 4.1 Models per petit senyal de transistors B.J.T. i F.E.T.
  - 4.2 Conceptes de guany, impedàncies i acoblament.
  - 4.3 Circuits monoetapes i multietapes.
  - 4.4 Comportament de l'amplificador en el domini freqüencial.
5. Circuits de realimentació.
  - 5.1 Teoria de realimentació negativa.
  - 5.2 Efectes sobre la sensibilitat, amplada de banda i distorsió.
  - 5.3 Oscil·ladors sinusoidals: Criteri de Barkhausen. Oscil·ladors per desplaçament de fase, en pont de Wien, LC, de cristall.

### PRÀCTIQUES:

Les sessions pràctiques tenen un pes bàsic en l'assignatura. Així, cadascun dels temes es veurà aplicat al laboratori.

L'estudiant aprendrà a analitzar i dissenyar circuits electrònics per reforçar els coneixements teòrics i la iniciativa.

### AVALUACIÓ:

L'avaluació serà continuada. Durant el curs es realitzaran diverses proves que, conjuntament amb la nota de pràctiques, conformaran la nota final.

BIBLIOGRAFIA:

- Malik, NR. *Circuitos electrónicos. Análisis, simulación y diseño*. Prentice-Hall, 1996.
- Sedra, A. i Smith, K. C. *Dispositivos electrónicos y amplificación de señales*. McGraw-Hill, 1991.
- Millan, J. i Gabel, A. *Microelectrónica*. Hispano-Europea. 6a edició.
- Shilling, D. L. i Belove, C. *Circuitos electrónicos. Discretos e Integrados*. McGraw-Hill. 3a edició.
- Ramakant A. Gayakwad. *Op-amps and linear Integrated Circuits*. Prentice Hall, 1993.
- Hambley, Alan, R. *Electrónica*. Prentice Hall, 2001.
- Boylestad, R. i Nashelsky, L. *Electrónica. Teoría de Circuitos*. Prentice Hall, 1997.

## Electrònica Digital

PROFESSORS: Ramon REIG i BOLAÑO

### OBJECTIUS:

Es vol donar una perspectiva global dels circuits electrònics digitals, tant combinacionals com seqüencials, des de les portes elementals fins a circuits amb PLDs (dispositius lògics programables).

Al final del curs l'estudiant ha d'estar capacitat per:

- . Conèixer els diferents tipus de circuits lògics i les alternatives de disseny.
- . Conèixer les possibilitats i les restriccions tecnològiques.
- . Manipular els circuits lògics i les seves representacions (funcions lògiques, taules de funcionament, diagrames d'estats, diagrames ASM, diagrames de temps...).
- . Dissenyar circuits digitals i fer-ne la implementació pràctica.

### PROGRAMA:

1. Introducció als circuits lògics.
  - 1.1. Circuits electrònics digitals.
  - 1.2. Sistemes de numeració. Codificació de la informació.
  - 1.3. Aritmètica binària.
  - 1.4. Funcions lògiques.
  - 1.5. Famílies lògiques. Implementació de funcions lògiques sobre silici.
2. Conceptes previs al disseny de circuits lògics.
  - 2.1. Àlgebra de Boole. Teoremes i propietats.
  - 2.2. Teorema d'expansió de Shannon.
  - 2.3. Formes canòniques.
  - 2.4. Simplificació de funcions lògiques.
  - 2.5. Funcions multisortida.
  - 2.6. Funcions amb indeterminacions.
  - 2.7. Anàlisi de circuits combinacionals
3. Disseny lògic de circuits combinacionals
  - 3.1. Passos de disseny.
  - 3.2. Disseny de funcions complexes. Circuits aritmètics. Descodificadors i codificadors. Multiplexors i desmultiplexors. Símbols lògics normalitzats.
  - 3.3. Implementació de funcions lògiques amb dispositius programables.
4. Disseny lògic de circuits seqüencials
  - 4.1. Introducció als circuits seqüencials: concepte d'estat, diagrama d'estat.
  - 4.2. Eines d'anàlisi. Dispositius bàsics: biestables D, JK, SR, T.
  - 4.3. Circuits seqüencials síncrons. Anàlisi de circuits síncrons.  
Síntesi de circuits síncrons. Restriccions de funcionament.
5. Blocs seqüencials
  - 5.1. Elements bàsics: Registres. Comptadors. Memòries.
  - 5.2. Màquines d'estat algorísmiques (ASM). Sistemes seqüencials de procés.  
Parts d'un sistema seqüencial de procés. Operacions de transferència entre registres. Sistemes seqüencials de procés específic.
  - 5.3. Circuits seqüencials síncrons programables: Dispositius lògics programables PLD's.
  - 5.4. Exemple d'un sistema seqüencial de procés amb una Unitat de Control de 2 nivells (arquitectura d'un processador).

## PRÀCTIQUES:

1. Circuit Combinacional amb portes
2. Introducció als dispositius programables
3. Circuit amb lògica programable EEPROM, PLD'S
4. Circuit seqüencial síncron
5. Sistema de procés síncron

## AVALUACIÓ:

Per a l'avaluació de l'assignatura hi haurà una prova de seguiment durant el curs, una nota de pràctiques, un examen global a juny i un altre de recuperació a setembre.

## BIBLIOGRAFIA:

### Bàsica:

Mano, M. M. *Digital Design*, 2a ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1991.

Gajski, D.D. *Principios de diseño digital*, 1a. ed. Prentice Hall, 1997.

Hayes, J.P. *Introduction to digital logic design*, 1a ed. Addison-Wesley, 1993.

*Diseño lógico digital*, 1a ed. Addison-Wesley, 1996.

### Consulta i Ampliació:

Floyd, T.L. *Fundamentos de sistemas digitales*, 1a. ed. Prentice Hall, 1997.

Mandado, E. *Sistemas Electrónicos Digitales*. 7a. ed. Barcelona: Marcombo, 1991.

Taub, H. *Circuitos Digitales y microprocesadores*, Madrid: McGraw-Hill, 1989.

Sandige, R.S. *Modern Digital Design*, 1a ed. Singapore: McGraw-Hill, 1990.

McTralla, T.R. *Lógica digital y diseño de computadoras*, 1a. ed. Mèxic: Limusa, 1994.

Mano, M.M. *Computer Engineering: Hardware Design*, Englewood Clif., N.J: Prentice-Hall, 1988.

Mandado, E.; Marcos, J.; Pérez, S.A. *Controladores lógicos y Autómatas programables*, 1a. ed. Barcelona: Marcombo, 1990.

Lala, P.K. *PLD: Digital System Design Using Programmable Logic Devices*, 1a. ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1990.

Tocci, R.J. *Digital Systems: Principles and Applications*, 5a ed. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, 1991.

### Problemes:

Garrell, A.; Climent, A. *Disseny de Sistemes Digitals*, 1a. ed. Barcelona: Bruño/ EUETT, 1992.

Gascón de Toro, M.; Leal, A.; Peinado, V. *Problemas Prácticos de diseño lógico: Hardware*, 1a. ed. Madrid: Paraninfo.

Mandado, E. *Manual de Prácticas de Electrónica Digital*, 2a. Barcelona: Marcombo, 1988.

Tokheim, R.L. *Principios Digitales*, 2a. Madrid: McGraw-Hill, 1990.

Baena, C. i altres *Problemas de circuitos y sistemas digitales*, 1a. ed. Madrid: McGraw-Hill, 1997.

## Teoria de Circuits

PROFESSORA: M. Àngels CRUSELLAS i FONT

### OBJECTIUS:

Aquest curs pretén donar continuïtat als coneixements bàsics de circuits adquirits en l'assignatura de Fonaments de Circuits.

L'objectiu d'aquesta assignatura és ensenyar a l'estudiant a utilitzar diverses tècniques d'anàlisi per estudiar el comportament dels circuits tant en règim transitori com en règim permanent, sota les diferents formes d'excitació, tractant el problema tant en el domini del temps (equacions diferencials) com en el de la freqüència (Transformada de Laplace). S'introdueix també l'estudi de la resposta en freqüència dels circuits.

### CONTINGUTS:

1. Circuits RL i RC: anàlisi del circuit de primer ordre.
  - 1.1. Ones no periòdiques.
  - 1.2. Resposta natural dels circuits RC i RL.
  - 1.3. Resposta a un esglaió.
  - 1.4. Circuits RC i RL amb condicions inicials no nul·les.
2. Circuits RLC: anàlisi del circuit de segon ordre.
  - 2.1. Resposta natural dels circuits RCL sèrie i paral·lel
  - 2.2. Resposta a una entrada general.
3. Transformada de Laplace.
  - 3.1. Definició. Funcions singulars.
  - 3.2. Teoremes principals de la Transformada de Laplace.
  - 3.3. Transformada inversa o antitransformada: funcions racionals.
  - 3.4. Aplicació de les transformades de Laplace a la resolució d'equacions integrodiferencials.
4. Aplicació de la Transformada de Laplace a l'anàlisi de circuits.
  - 4.1. Models d'elements de circuits.
  - 4.2. Anàlisi de circuits en el domini de Laplace.
  - 4.3. Funció de transferència. Gràfica de pol-zero. Estabilitat.
  - 4.4. Resposta d'estat estacionari sinusoïdal.
  - 4.5. Resposta a les funcions singulars.
5. Anàlisi de Fourier.
  - 5.1. Sèrie de Fourier.
  - 5.2. Transformada de Fourier.
6. Quadripols.
  - 6.1. Impedàncies a circuit obert i admitàncies en curtcircuit.
  - 6.2. Paràmetres de transmissió.
  - 6.3. Paràmetres híbrids i paràmetres de transmissió inversa.
  - 6.4. Quadripol carregat.
  - 6.5. Associació de quadripols.
7. Resposta freqüencial dels circuits de primer i segon ordre.
  - 7.1. Anàlisi de la resposta en freqüència.
  - 7.2. Circuits ressonants.
  - 7.3. Normalització.
  - 7.4. Introducció al disseny de filtres.

## PRÀCTIQUES:

Es faran pràctiques de laboratori per tal que l'alumne aprengui a dissenyar i analitzar diversos circuits i reforçar així els coneixements teòrics.

## AVALUACIÓ:

L'avaluació constarà de proves i tests no alliberadors durant el quadrimestre i un examen global al juny i al setembre. També es faran pràctiques i exercicis durant el curs. Les proves i l'examen representaran un 90% de la nota i les pràctiques i els exercicis seran l'altre 10%.

## BIBLIOGRAFIA:

### *Teoria*

- Alabern, X. i altres. *Circuits elèctrics i la seva resolució amb transformades de Laplace*. Vic: Eumo Editorial 1993.
- Dorf, R.C. *Introduction to electric circuits*. 3a. ed. Nova York: John Wiley & Sons, Inc., 1993.
- Irwing, D.J. *Análisis básico de circuitos en Ingeniería*. 5a. ed. Mèxic: Prentice-Hall, 1997.
- Nilsson, J.W. *Circuitos eléctricos*. 4a. ed. Nova York: Addison-Wesley Publishing Company, 1995.
- Ras, E. *Teoría de circuitos. Fundamentos*. 4a. ed. Barcelona: Marcombo. 1988.
- Scott, D.E. *Introducción al análisis de circuitos. Un enfoque sistemático*. Madrid: McGraw-Hill, 1988.
- Thomas, R. *Circuitos y señales*. Barcelona: Reverter.
- Van Valkenburg, M.E. *Análisis de redes*. Mèxic: Limusa, 1986.
- Boylestad, R.L. *Análisis introductorio de circuitos*. Mèxic: Prentice Hall, 8ed. 1987.
- Carlson, A.B. *Teoría de circuitos* Madrid: Thomson., 2002.
- Johnson, D.E; Hilburn, J.L.; Johnson, J.R.; Scott, P.D. *Anàlisis Bàsico de circuitos elèctrics*. 5ed. Mèxic: Prentice Hall. 1996.

### *Problemes i laboratori*

- Alabern, X. i altres *Circuits elèctrics i la seva resolució*. Vic: Eumo Editorial, 1988.
- Alabern, X. i altres *Problemes de circuits elèctrics resolts i comentats*. Vic: Eumo Editorial 1988.
- Avtgis, A. W; Coughlin, R.F; Loomos, N. C. *Manual de laboratorio para circuitos eléctricos*. Barcelona: Marcombo, 1976.
- Edminister, J.A. *Teoría y problemas de circuitos eléctricos*. Mèxic: McGraw-Hill (Schaum), 1989.
- Humet, L; Alabern, X; García, A. *Test electrotecnia. Fundamentos de circuitos*. Barcelona: Marcombo, 1997.

# Assignatures obligatòries de segon curs

## Sistemes de Telecomunicació

PROFESSORS: Enric LÓPEZ i ROCAFIGUERA  
Ramon REIG i BOLAÑO

### OBJECTIUS:

L'objectiu de l'assignatura és donar una visió general dels sistemes de comunicació analògics i digitals. Durant el primer quadrimestre s'estudien els sistemes de comunicació analògics. S'analitzen les tècniques de processament de senyals, tant deterministes com aleatoris, i les de transmissió de la informació. En el segon quadrimestre s'estudien els sistemes de comunicacions digitals. S'analitzen les principals tècniques de transmissió digitals, també s'avaluen les limitacions i els mètodes de compensació més utilitzats.

### PROGRAMA:

Primer quadrimestre:

1. Sistemes lineals:
  - 1.1. Senyals. Exemples.
  - 1.2. Sistemes lineals i invariants. Causalitat i estabilitat.
  - 1.3. Resposta impulsional.
  - 1.4. Transformada de Fourier. Aplicacions.
2. Senyals periòdics:
  - 2.1. Representació de senyals periòdics.
  - 2.2. Transformada de Fourier de senyals periòdics.
  - 2.3. Sèries de Fourier.
  - 2.4. Senyals periòdics a través de sistemes lineals.
  - 2.5. Mostreig de senyals. Teorema de Nyquist.
3. Correlació i espectre:
  - 3.1. Energia d'un senyal.
  - 3.2. Potència mitjana.
  - 3.3. Correlació i espectre de senyals d'energia finita.
  - 3.4. Correlació i espectre de senyals de potència mitjana finita.
4. Senyals aleatoris i soroll.
  - 4.1. Senyals aleatoris.
  - 4.2. Estacionarietat.
  - 4.3. Ergodicitat.
  - 4.4. Soroll.
5. Transmissió banda base analògica:
  - 5.1. Elements del sistema de transmissió.
  - 5.2. Repetidors.
  - 5.3. Distorsió.
6. Senyals passa-banda
  - 6.1. Senyals passa-banda.
  - 6.2. Modulacions.
  - 6.3. Envoltant complexa.
  - 6.4. Transformada de Hilbert.

- 6.5. Correlació i espectre de senyals passa-banda.
- 7. Modulacions lineals.
  - 7.1. Modulació d'amplitud (A.M.).
  - 7.2. Modulació en Doble Banda Lateral (DBL).
  - 7.3. Modulació en Banda Lateral Única (BLU).
  - 7.4. Modulació en Banda Lateral Vestigial (BLV).
  - 7.5. Soroll.
- 8. Modulacions angulars.
  - 8.1. Modulació de fase (PM).
  - 8.2. Modulació de freqüència (FM).
  - 8.3. Anàlisi espectral de FM.
  - 8.4. Generació i detecció de senyals FM.
  - 8.5. Multiplexatge per divisió en freqüència (FDM).
  - 8.6. Soroll.
- 9. Modulació analògica per polsos.
  - 9.1. Modulació PAM.
  - 9.2. Multiplexatge per divisió en temps (TDM).

Segon quadrimestre:

- 1. Introducció a les comunicacions digitals.
  - 1.1 Parts d'un sistema de comunicacions.
  - 1.2 Diagrama de blocs.
- 2. Codificació i transmissió en banda base.
  - 2.1 Transmissió en banda base. Formes d'ona. Densitat espectral de potència.
  - 2.2 Senyals i sorolls. Interpretació geomètrica.
  - 2.3 Detecció de senyals binaris amb soroll gaussià. Estructura del receptor.
    - Desmodulador. Detector òptim. Filtre adaptat.
  - 2.4 Probabilitat d'error. Senyalització unipolar NRZ. Senyalització bipolar NRZ.
  - 2.5 Transmissió amb banda limitada. Interferència intersimbòlica (ISI).
    - Conformació de polsos (*Pulse shaping*). Sistemes amb resposta parcial (*Partial response signaling*).
    - Equalitzadors.
  - 2.6 Transmissió multinivell en banda base.
- 3. Transmissió digital en banda passant.
  - 3.1 Introducció.
  - 3.2 Tècniques de modulació digitals. ASK, PSK, FSK.
  - 3.3 Desmoduladors binaris coherents. ASK, BPSK, FSK. Probabilitat d'error.
  - 3.4 Desmoduladors binaris no coherents. FSK, ASK, DPSK. Probabilitat d'error. Corbes d'error binàries.
  - 3.5 Desmoduladors de sistemes M-aris. MPSK (QPSK, OQPSK, MSK), MFSK. Relació entre  $P_{ES}$  i  $P_{eb}$ . Amplada de banda.
  - 3.6 Modulació QAM.
- 4. Control d'errors. Codificació de canal.
  - 4.1 Tipus de control d'errors. Conectivitat entre terminals. Detecció d'errors, ARQ. Correcció d'errors, FEC.
  - 4.2 Model del canal discret sense memòria. Teorema de codificació de canal.
  - 4.3 Codis amb control de paritat. Probabilitat d'error si s'utilitzen codis correctors.
  - 4.4 Introducció als codis de bloc lineals.
  - 4.5 Codis cíclics. Estructura algebraica. Codificació sistemàtica. Circuits.



- Principals codis cíclics : CRC, Hamming, BCH, Reed-Solomon.
- 4.6 Codis convolucionals. Descripció funcionament. Algorisme de Viterbi.  
Característiques. Taules de codificadors.
- 4.7 Entrellaçat (*Interleaving*).
5. Introducció a la teoria de la informació. Codificació de font.
- 5.1 Incertesa. Informació. Entropia.
- 5.2 Teorema de codificació de font.
- 5.3 Codificació de fonts amb reducció de redundància. Propietats.  
Codi de Huffman. Codis *run-length*. Codificació Lempel-Ziv.
- 5.4 Teorema de capacitat de Shannon-Hartley. Límit de Shannon.
6. Aspectes generals.
- 6.1 Paràmetres de disseny d'un sistema de comunicacions digital. Pla de probabilitat d'errors. Amplada de banda. Pla d'eficiència d'utilització de l'amplada de banda. Sistemes limitats per potència. Sistemes limitats per l'amplada de banda.
- 6.2 Modulacions avançades. *Trellis coding*.
- 6.3 Tècniques de sincronització. Sincronització de portadora. Sincronització de símbol.
- 6.4 Generadors PN. Aplicacions en les modulacions *Spread spectrum*. *Scramblers*.

#### AVALUACIÓ:

L'assignatura es pot aprovar per curs o a través dels exàmens finals de juny i setembre.

La qualificació de cada quadrimestre s'obindrà a partir de dos exàmens durant el curs i de les pràctiques.

Els quadrimestres seran alliberadors pels exàmens de juny i setembre.

#### BIBLIOGRAFIA:

- Carlson, A.B. *Communication Systems*. 3a ed. McGraw-Hill, 1988.
- Couch II, L. *Modern Communication Systems*. Prentice-Hall, 1995.
- Denbigh, P. *System Analysis & Signal Processing*. Addison-Wesley, 1998.
- Haykin, S. *Communication Systems*, 3a ed. John Wiley&Sons, 1994.
- Haykin, Van Veen *Señales y sistemas*. Limusa, 2001.
- MATLAB. Edición de estudiante*. Prentice-Hall, 1996.
- Proakis, John G. *Digital Communications*, 3a ed. McGraw-Hill, 1995.
- Roden, M.S. *Analog and Digital Communication Systems*. 4a ed. Prentice-Hall, 1996.
- Sklar, J.G. *Digital Communications*, Englewood Cliffs N.J.: Prentice-Hall, 1988.
- Stremler. *Introducción a los sistemas de comunicación*. 3a ed. Addison-Wesley, 1993.
- Tomasi. *Sistemas de Comunicaciones Electrónicas*. 4ª ed. Prentice Hall, 2003.

## Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació

PROFESSORS: Miquel CABALLERIA i SURINACH  
Pere MARTÍ i PUIG

### OBJECTIUS:

Completar l'estudi de l'electromagnetisme utilitzant un aparell matemàtic més potent i presentant noves tècniques i noves aplicacions.

Estudi de les ones electromagnètiques: propagació d'ones planes en conductors i en no conductors, reflexió-transmissió en un canvi de medi, radiació, guies d'ones, i línies de transmissió.

### CONTINGUTS:

1. Electroestàtica.
  - 1.1 Camp elèctric. Desplaçament elèctric.
  - 1.2 Polarització
  - 1.3 Potencial elèctric. Equació de Poisson.
  - 1.4 Sistemes de conductors. Equació de Laplace.
2. Magnetostàtica.
  - 2.1 Flux de camp magnètic. Potencial vector.
  - 2.2 Llei d'Ampère.
  - 2.3 Magnetització
  - 2.4 Pols magnètics. Potencial escalar magnètic.
3. Camps electromagnètics que varien amb el temps.
  - 3.1 Aproximació quasiestacionària.
  - 3.2 Condicions de contorn.
  - 3.3 Energies associades als camps elèctric i magnètic.
  - 3.4 Teorema de Poynting.
4. Ones electromagnètiques.
  - 4.1 Equació d'ones. Ones planes.
  - 4.2 Propagació d'ones planes en no conductors.
  - 4.3 Fasors. Polarització.
  - 4.4 Propagació d'ones planes en conductors.
5. Reflexió i refracció.
  - 5.1 Lleis de la reflexió i llei d'Snell de la refracció.
  - 5.2 Equacions de Fresnel.
  - 5.3 Reflexió i refracció a la separació entre dos medis no conductors i no magnètics.
  - 5.4 Reflexió i refracció a la superfície d'un bon conductor.
6. Guies conductores de secció rectangular
  - 6.1. Introducció. Guies d'ona i línies de transmissió
  - 6.2. Equació d'ona. Solució per a les guies d'ona rectangulars
  - 6.3. Modes TE.
  - 6.4. Modes TM
  - 6.5. Modes guiats i modes en tall. Corbes de dispersió
  - 6.6. Mode dominant  $TE_{10}$
  - 6.7. Potència transmesa i atenuació
7. Línies de transmissió. Transitoris.
  - 7.1. Equacions fonamentals de la línia sense pèrdues.

- 7.2. Solució i interpretació física.
- 7.3. Coeficients de reflexió.
- 7.4. Diagrama espai-temps.
- 7.5. Reflexions en càrregues reactives.
- 7.6. Exemples.
- 8. Línies de transmissió. Règim permanent sinusoidal.
  - 8.1. Caracterització en R.P.S.
  - 8.2. Impedàncies i coeficients de reflexió.
  - 8.3. Transformació d'impedàncies.
  - 8.4. Ones estacionàries en una línia ideal.
  - 8.5. Càlcul de la potència d'entrada d'un circuit.
- 9. La carta de Smith.
  - 9.1. Propietats bàsiques.
  - 9.2. Adaptació d'impedàncies d'elements distribuïts.
  - 9.3. Adaptació d'impedàncies d'elements concentrats.
  - 9.4. Adaptació en doble *stub*.
  - 9.5. Exemples.
- 10. Línies de transmissió amb pèrdues.
  - 10.1. Equacions R.P.S de la línia amb pèrdues.
  - 10.2. Solució i interpretació física.
  - 10.3. Coeficients de reflexió i transmissió. Impedàncies.
- 11. Propagació
  - 11.1 Efectes del terra.
  - 11.2 Efectes de l'atmosfera.

#### AVALUACIÓ:

Es farà una prova de seguiment per quadrimestre i un examen parcial alliberador pel febrer. Els exàmens globals de juny i setembre constaran de dos exàmens parcials. La nota dels exàmens globals serà la mitjana aritmètica de les notes dels dos parcials.

#### BIBLIOGRAFIA:

- Alonso, M.; Finn, E.J. *Física, Vol.II: Campos y ondas*. Mèxic: Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
- Bará, J. *Circuitos de microondas con líneas de transmisión*. Barcelona: UPC, 1994.
- Coren, R.L. *Basic Engineering Electromagnetics*. Prentice Hall, 1989.
- Dios, F. et al.; *Campos electromagnéticos*. Barcelona: Edicions UPC, 1998.
- Edminister, J.A. *Electromagnetismo*. Mèxic: McGraw-Hill (Shaum), 1990.
- Johnk; *Ingeniería electromagnética*. Mèxic: Limusa, 1993.
- López, V. *Problemas resueltos de electromagnetismo*. Madrid: Centro de Estudios Ramon Areces, 1990.
- Lorrain, P; Corson, D.R. *Campos y ondas electromagnéticos*. Selecciones científicas, 1990.
- Magnusson, P; Alexander, G; Tripathi, V. *Transmission Lines and Wave Propagation*. 3a ed. CRC, 1992.
- Pozar, D; *Microwave Engineering*. Addison-Wesley, 1993.
- Reitz; Milford; Christy. *Fundamentos de la teoría electromagnética*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
- Roller, D.E.; Blum, R. *Física, Vol.II: Electricidad, magnetismo y óptica*. Barcelona: Reverté, 1990.
- Spiegel, M.R.; *Manual de fórmulas y tablas matemáticas*. Mèxic: McGraw-Hill (Shaum), 1993.
- Wangsnées, R; *Campos electromagnéticos*. Mèxic: Limusa, 1993.

## Xarxes de Comunicació

PROFESSORS: Enric LÓPEZ i ROCAFIGUERA  
Montserrat GÓMEZ i VILLADANGOS

### OBJECTIUS:

- Estudi de les grans xarxes de comunicacions de veu i de dades, aprofundint en el funcionament de les xarxes de conmutació de circuits i de paquets, i també de la XDSI.
- Descriure el model de referència OSI, així com també alguns dels protocols, serveis terminals i de valor afegit més rellevants.
- Conèixer, amb cert detall, el funcionament, la situació actual i les perspectives de futur de les comunicacions mòbils.
- Proporcionar coneixements sobre la comunicació bàsica entre ordinadors.
- Estudiar els principis de comunicació de les xarxes d'àrea local.
- Conèixer la problemàtica de la interconnexió de xarxes i el funcionament dels dispositius d'interconnexió.
- Estudiar els protocols TCP/IP i el funcionament d'Internet.

### PROGRAMA:

#### PART I

1. Introducció
  - 1.1. Conceptes de xarxes
  - 1.2. Tipus de xarxes
  - 1.3. Història
  - 1.4. Organismes normalitzadors
  - 1.5. Estat actual i perspectives de futur
2. Xarxes de conmutació de circuits.
  - 2.1. Xarxa telefònica.
  - 2.2. Tràfic telefònic.
  - 2.3. Transmissió
  - 2.4. Senyalització i sincronització
3. Xarxes de conmutació de paquets.
  - 3.1. Tècniques de conmutació de paquets.
  - 3.2. Recomanació X.25.
  - 3.3. *Frame Relay*.
4. Xarxa Digital de Serveis Integrats.
  - 4.1. Introducció.
  - 4.2. Xarxa Digital Integrada.
  - 4.3. Xarxa Digital de Serveis Integrats.
  - 4.4. Xarxa Digital de Serveis Integrats de Banda Ampla
5. Comunicacions mòbils
  - 5.1. Evolució històrica i tecnològica
  - 5.2. Caracterització del canal mòbil
  - 5.3. Comunicacions mòbils cel·lulars
  - 5.4. Planificació freqüencial
  - 5.5. Arquitectura de control cel·lular
  - 5.6. Sistemes de telefonia mòbil pública

- 5.7. Telefonía sense fils (DECT)
- 5.8. Telefonía mòbil de 3a. generació.

## PART II:

### Tema 1.- Introducció a les xarxes de computadors.

- 1.1. Evolució i objectius.
- 1.2. Protocols i arquitectures.
- 1.3. Model de transmissió de dades.
- 1.4. Protocols de comunicació de nivell d'enllaç de dades.

### Tema 2.- Xarxes d'àrea local

- 2.1. Classificació de xarxes i topologies LAN.
- 2.2. Control d'accés al medi.
- 2.3. Normalització de protocols.

### Tema 3.- Interconnexió de xarxes.

- 3.1. Introducció i model de referència OSI.
- 3.2. Encaminament.
- 3.3. Ponts
- 3.4. Passarel·les

### Tema 4.- Internet

- 4.1. Protocol Internet (IP)
- 4.2. Mètodes d'encaminament IP.
- 4.3. Protocol TCP.
- 4.4. Sockets.

## PRÀCTIQUES:

Es faran pràctiques relacionades amb el temari anterior.

## AVALUACIÓ:

L'avaluació de l'assignatura consistirà en 2 o més proves durant el curs, un examen parcial a febrer i un examen global a juny i setembre. La nota final estarà formada per la mitjana ponderada de les notes anteriors i d'una tercera de pràctiques.

## BIBLIOGRAFIA:

- Black, Uyless. *Tecnologías Emergentes para redes de computadores*. 2a ed. Prentice-Hall, 1999.
- Caballero, J.M. *Redes de Banda Ancha*. Marcombo. Serie Mundo Electrónico, 1998.
- Halsall, Fred. *Comunicació de dades, redes de computadores y sistemas abiertos*, Addison-Wesley, 1998.
- Hernando Rábanos, J.M. *Comunicaciones móviles*. Ed. Centro de estudios Ramón Areces, 1996.
- Huidobro, J.M. *Comunicaciones de voz y datos*. Madrid: Paraninfo, 1995.
- Stallings, W. *Comunicaciones y Redes de Computadores*, 6a.ed. Prentice-Hall, 2000.
- Tanenbaum, A. *Redes de Ordenadores*, 3a.ed. Prentice-Hall, 1997.

## **Ampliació de Components i Circuits Electrònics: Electrònica de Comunicacions**

PROFESSORS: Ramon REIG i BOLAÑO

### OBJECTIUS:

L'objectiu d'aquesta assignatura és l'estudi dels microcontroladors. Es comença donant una perspectiva global dels microcontroladors més utilitzats. A continuació s'aprofundeix en la programació i l'arquitectura interna dels dispositius. I finalment l'estudiant ha de ser capaç de:

- Dissenyar sistemes de control basats en microcontroladors.
- Programar els microcontroladors en assemblador i en "C".

### PROGRAMA:

1. -Introducció als microcontroladors
  - 1.1. -Embedded systems
  - 1.2. -Definicions i circuits bàsics
  - 1.3. -Tipus de processadors
2. Els microcontroladors de la família MCS-51
  - 2.1. -Característiques
  - 2.2. -Encapsulat
  - 2.3. -Diagrama de blocs bàsics
  - 2.4. -Arquitectura interna
  - 2.5. -Organització de la memòria
  - 2.6. -Connexions de memòries externes
  - 2.7. -Sincronisme i cicles de treball de la CPU
  - 2.8. -Activació del reset i dels modes Idle/Power down
3. -Programació bàsica en assemblador MCS-51
  - 3.1. -Tipus d'adreçament
  - 3.2. -Àrees de memòria interna
  - 3.3. -Entorn de disseny integrat
  - 3.4. -Instruccions bàsiques
  - 3.5. -Directives de l'assemblador
4. -Interrupcions dels dispositius MCS-51
  - 4.1. -Definició d'interrupció
  - 4.2. -Estructura d'interrupcions
  - 4.3. -Habilitació d'interrupcions
  - 4.4. -Prioritat d'interrupcions
5. -Perifèrics interns bàsics
  - 5.1. -Ports d'entrada i/o sortida
  - 5.2. -Temporitzadors/Comptadors
  - 5.3. -Port sèrie
6. -Altres perifèrics interns .Convertidor A/D
7. -Compilador C51
  - 7.1. -Introducció
  - 7.2. -Tipus de dades
  - 7.3. -Tipus de memòria
  - 7.4. -Punters

- 7.5. -Funcions d'interrupció
- 7.6. -Pas de paràmetres i retorn de funcions
- 7.7. -Interfície amb l'assemblador

#### PRÀCTIQUES:

Durant el curs es realitzaran pràctiques per consolidar els coneixements adquirits en les classes teòriques. Es faran les sessions al laboratori. A les pràctiques es dissenyaran i desenvoluparan sistemes basats en micro-controladors.

#### AVALUACIÓ:

Per l'avaluació de l'assignatura hi haurà una prova de seguiment durant el curs, una nota de pràctiques, un examen global pel febrer i un altre de recuperació pel juny.

#### BIBLIOGRAFIA:

- González J.A. *Introducción a los microcontroladores*. Madrid: McGraw-Hill, 1992.
- Martinez J.; Barrón M. *Prácticas con microcontroladores*. Madrid: McGraw-Hill, 1992.
- Angulo J. M.; Angulo I. *Microcontroladores PIC*. Madrid: McGraw-Hill, 1997.
- Tavernier C. *Microcontroladores PIC*. Madrid: Paraninfo, 1997.
- Tavernier C. *Microcontroladores de 4 i 8 bits*. Madrid. Paraninfo, 1997.
- Manuale d'Intel i de Microchip.

## **Ampliació d'Anàlisi de Circuits i Sistemes Lineals: Sistemes Analògics i Sistemes Digitals**

PROFESSORS: Jordi SOLÉ i CASALS  
Juli ORDEIX i RIGO

### OBJECTIUS:

L'assignatura introdueix l'estudiant en els sistemes analògics i digitals. En la primera part corresponent als sistemes digitals, els objectius són introduir l'estudiant en les tècniques de mostratge de senyals analògics per a obtenir senyals discrets o digitals, veure els principals senyals i sistemes discrets, estudiar la transformada  $z$  i les seves aplicacions, estudiar la resposta en freqüència dels sistemes discrets i aprendre a dissenyar filtres digitals FIR i IIR.

En la segona part, corresponent als sistemes analògics, els objectius són l'estudi de la resposta en freqüència dels circuits, veure la teoria de filtres i estudiar el procés d'anàlisi i disseny de filtres passius i actius.

### PROGRAMA:

#### *1r Quadrimestre: Sistemes Digitals*

1. Introducció als sistemes digitals
  - 1.1 La tecnologia digital
  - 1.2 El processament digital
  - 1.3 Els blocs del sistema digital
  - 1.4 Aplicacions
2. Senyals i sistemes discrets
  - 2.1 Senyals discrets bàsics i operacions
  - 2.2 Els sistemes discrets i les seves propietats
  - 2.3 Operacions usals en processament digital
3. Transformada  $z$  i aplicacions
  - 3.1 Transformada  $z$  i propietats
  - 3.2 La regió de convergència
  - 3.3 Resposta transitòria i permanent
  - 3.4 Funció de transferència del sistema digital
  - 3.5 Equació de diferències del sistema digital
4. Anàlisi en freqüència dels sistemes discrets
  - 4.1 Transformada de Fourier d'un sistema digital
  - 4.2 Teorema de mostratge i filtre restructor
  - 4.3 Delmació i interpolació
  - 4.4 Transformada discreta i transformada ràpida: DFT i FFT
  - 4.5 Transformada cosinus discreta: DCT
5. Disseny dels filtres discrets
  - 5.1 Resposta en freqüència
  - 5.2 Fase i retard de grup
  - 5.3 Tipus de filtres digitals: FIR i IIR
  - 5.4 Disseny de filtres IIR
  - 5.5 Disseny de filtres FIR

#### *2n Quadrimestre: Sistemes Analògics*

6. Resposta en freqüència dels sistemes analògics



- 6.1 Funció de transferència.
- 6.2 Resposta natural i resposta forçada.
- 6.3 Sistemes de primer ordre: guany, constant de temps i funció de transferència.
- 6.4 Sistemes de segon ordre: factor d'escorament, resposta a l'impuls, graó i sinusoides
- 6.5 Gràfic d'amplituds, gràfic de fases, diagrama de Nyquist, diagrama de Bode.
- 6.6 Relació entre la sinusoides d'entrada i la de sortida a partir de la funció de transferència.
- 7. Filtres passius
  - 7.1 Filtre biquadrat.
  - 7.2 Guany, retard i fase.
  - 7.3 Filtres ideals i filtres reals.
  - 7.4 Normalització. Teoria de l'aproximació.
  - 7.5 Comportament maximalment pla i comportament amb arribada d'amplitud constant
  - 7.6 Filtres el·líptics o de Cauer.
  - 7.7 Transformació de freqüències.
  - 8.8 Disseny de Filtres.
- 8. Filtres actius
  - 8.1 Introducció als filtres actius RC.
  - 8.2 L'amplificador operacional (AO) ideal.
  - 8.3 Configuracions amb un únic AO: cèl·lules d'ordre 2.
  - 8.4 Filtre biquadrat actiu. Filtre de Sallen-Key.
  - 8.5 Configuracions amb més d'un AO.
  - 8.6 Consideració de la sensibilitat.
  - 8.7 Filtres d'ordre arbitrari: connexió en cascada

#### AVALUACIÓ:

Es farà un examen parcial a febrer alliberador, un examen global a juny i un examen global a setembre. Els exàmens de juny i setembre constaran de dos parcials corresponents al primer i segon quadrimestre. Durant el curs es faran algunes proves de seguiment i es faran pràctiques. L'avaluació de l'assignatura tindrà en compte les proves de seguiment, les pràctiques i el resultat de l'examen.

#### BIBLIOGRAFIA:

##### *Sistemes Analògics:*

- Ras, E. *Redes Eléctricas i multipolos*. Barcelona: Marcombo.
- Thomas, R. *Circuitos y Señales*. Barcelona: Reverté.
- Schaumann, R. *Design of Analog Filters*. Prentice-Hall.
- Huelsman, L. *Active and Passive Analog Filter Design*. McGraw-Hill.

##### *Llibres de problemes:*

- Alabern et al. *Circuits elèctrics i la seva resolució*. Vic: Eumo Editorial.
- Alabern et al. *Problemes de Circuits Elèctrics resolts i comentats*. Vic: Eumo Editorial.

##### *Sistemes Digitals:*

- Proakis i Manolakis, *Introduction to Digital Signal Processing*, Mac Millan Publishing Corp., 1988.
- Ifeachor i Jervis, *Digital Signal Processing, A Practical Approach*, Addison-Wesley, 1993.
- Oppenheim i Schaffer, *Discrete-time signal processing*, Prentice Hall International, 1989.
- Proakis i Manolakis, *Tratamiento Digital de Señales*, Prentice Hall, 1997

## Radiocomunicacions

PROFESSOR: Enric LÓPEZ i ROCAFIGUERA

### OBJECTIUS:

Fer un estudi i caracterització dels diferents subsistemes que configuren un sistema de comunicacions en radiofreqüència. Determinar com afecta el soroll i les no-linealitats en un capçal de RF.

### PROGRAMA:

1. Introducció:
  - 1.1. Elements que constitueixen un emissor.
  - 1.2. Elements que constitueixen un receptor.
  - 1.3. Receptor superheterodí.
2. Soroll:
  - 2.1. Tipus de soroll: soroll tèrmic i soroll impulsiu.
  - 2.2. Soroll en dipòls passius.
  - 2.3. Temperatura equivalent de soroll d'un dipol.
  - 2.4. Potència de soroll entregada per un dipol.
  - 2.5. Factor de soroll d'un quadripol.
  - 2.6. Temperatura equivalent de soroll d'un quadripol.
  - 2.7. Ample de banda equivalent de soroll.
  - 2.8. Factor de soroll d'un atenuador resistiu pur.
  - 2.9. Quadripols en cascada. Fórmula de Friis.
3. Distorsió no lineal:
  - 3.1. Distorsió per llei quadràtica.
  - 3.2. Distorsió per llei cúbica.
  - 3.3. Nivell de compressió. Dessensibilització.
  - 3.4. Productes d'intermodulació i distorsió per modulació creuada.
  - 3.5. Punt d'intercepció d'ordre m.
  - 3.6. Marge dinàmic lliure d'espuris (S.F.D.R.).
  - 3.7. Quadripols en cascada.
  - 3.8. Efecte de la selectivitat sobre el punt d'intercepció.
  - 3.9. Mescladors.
4. Llaços d'enganxament de fase (P.L.L.):
  - 4.1. Introducció.
  - 4.2. Funcionament del P.L.L.
  - 4.3. Comportament lineal del P.L.L. (Fase de seguiment).
  - 4.4. Comportament no lineal del P.L.L. (Fase d'adquisició).
  - 4.5. Model lineal del P.L.L. amb soroll.
  - 4.6. P.L.L. digital.
  - 4.7. Aplicacions: sintetitzadors de freqüència, moduladors.
5. Control Automàtic de Guany (C.A.G.).
  - 5.1. Elements.
  - 5.2. Model en banda base.
6. Oscil·ladors.
  - 6.1. Anàlisi.
  - 6.2. Topologies.

6.3. Paràmetres.

7. Amplificadors de radiofreqüència:

7.1. Guany màxim.

7.2. Amplificador unilateral.

7.3. Estabilitat.

AVALUACIÓ:

Es realitzarà mitjançant una sèrie de controls durant el quadrimestre i un examen al final. La nota de l'assignatura estarà formada pel conjunt de les proves que s'hagin realitzat i la de pràctiques.

BIBLIOGRAFIA:

Carson, R. *Radio Communications Concepts Analog*. John Wiley & Sons, 1990.

Golovin, O.; Jardón, H. *Receptores para Sistemas de Radiocomunicación*. Alfaomega, 1998.

Rohde, Whitaker, Bucher. *Communications Receivers: principles and design*, 2a ed., McGraw Hill, 1996.

Smith, J. *Modern Communications Circuits*. McGraw-Hill, 1986.

*Bibliografia complementària:*

Encinas, J. *Phase Locked Loops*. Ed. Chapman & Hall, 1993.

Jardón *Fundamentos de los sistemas modernos de comunicación*. Marcombo, 2002.

Krauss, Bostian, Raab. *Solid State Radio Engineering*. Wiley & Sons.

Roody, Coolen. *Electronic Communications*. Prentice-Hall.

Taub; Schilling. *Principles of Communication Systems*. 2a ed., McGraw-Hill, 1986.

Sierra, M.; Galocha, B.; Fernández, J.L.; Sierra, M. *Electrónica de comunicaciones*. Pearson Education, Prentice-Hall, 2003.



# Assignatures obligatòries de tercer curs

## Economia

PROFESSOR: Jaume Miquel MARCH AMENGUAL

### OBJECTIUS

A nivell molt introductori veurem els principals temes de la comptabilitat i la gestió financera que serviran sobretot per als futurs enginyers que vulguin tenir algun càrrec de responsabilitat en l'àrea de direcció.

Els tres grans objectius de l'assignatura són:

1. Conèixer els conceptes bàsics de la gestió financera
2. Impartir els conceptes fonamentals que permetin analitzar i corregir la situació econòmica de l'empresa
3. Introduir els conceptes bàsics d'anàlisi i avaluació d'inversions.

### CONTINGUTS:

1. Economia. Conceptes generals.
  - 1.1. Economia
  - 1.2. Empresa
  - 1.3. Empresari
  - 1.4. Sectors productius
  - 1.5. Agents econòmics
  - 1.6. Macroeconomia i microeconomia
  - 1.7. L'empresa i el mercat
    - 1.7.1. L'oferta i la demanda
    - 1.7.2. El mercat
    - 1.7.3. Formes competitives de mercat. Monopoli, oligopoli, competència perfecta
  - 1.8. Estructura economicofinancera de l'empresa
2. Estructura legal de les empreses
  - 2.1. Empreses públiques i privades
  - 2.2. Empreses nacionals i multinacionals
  - 2.3. Empreses individuals i societàries
    - 2.3.1. Societat col·lectiva
    - 2.3.2. Societat comanditària
    - 2.3.3. Societat anònima
    - 2.3.4. Societat de responsabilitat limitada
    - 2.3.5. La societat cooperativa
  - 2.4. Nocions del sistema laboral
3. El cicle comptable
  - 3.1. El balanç i compte de pèrdues i guanys
  - 3.2. Comptabilització d'operacions
  - 3.3. Provisions
  - 3.4. Amortitzacions
  - 3.5. Periodificacions
  - 3.6. Regularitzacions
  - 3.7. Distribució del resultat

4. Anàlisi de balanços
  - 4.1. Objectius de l'anàlisi de balanços
  - 4.2. Models normals i abreujats
  - 4.3. Anàlisi del balanç
    - 4.3.1. Anàlisi patrimonial estàtica
    - 4.3.2. Anàlisi patrimonial dinàmica
  - 4.4. Anàlisi del compte de pèrdues i guanys
5. Finançament
  - 5.1. Objectius de l'anàlisi de balanços
  - 5.2. Models normals i abreujats
  - 5.3. Anàlisi del balanç
    - 5.3.1. Anàlisi patrimonial estàtica
    - 5.3.2. Anàlisi patrimonial dinàmica
  - 5.4. Anàlisi del compte de pèrdues i guanys
6. Anàlisi econòmica d'inversions
  - 6.1. Conceptes d'inversió
  - 6.2. Projecte d'inversió
  - 6.3. Caracterització de la inversió
  - 6.4. Atributs econòmics de la inversió
  - 6.5. Criteris d'acceptació econòmica de projectes d'inversió
  - 6.6. Concepte de capitalització
  - 6.7. Concepte d'actualització
  - 6.8. Avaluació dels atributs econòmics dels projectes d'inversió
  - 6.9. Efecte de la inflació en la rendibilitat financera dels projectes d'inversió
  - 6.10. Efecte de la fiscalitat en la rendibilitat financera dels projectes d'inversió
  - 6.11. Costos enfonsats
  - 6.12. Costos d'oportunitat

#### AVALUACIÓ:

Durant el quadrimestre es realitzaran diversos exercicis a mode de pràctiques que seran valorats com a part de la nota final i tindran un pes del 20%.

A mitjans de quadrimestre es realitzarà un parcial alliberador de matèria que ponderarà un 40% sobre la nota final

L'examen final valdrà un 40% de la nota final o un 100% en el cas d'haver suspès el parcial.

#### BIBLIOGRAFIA:

Ballesteros, E. *Principios de Economía en la Empresa*, Madrid: Alianza Editorial.

Ballestà, G. *Comptabilidad General: una visión pràctica*. Barcelona: Gestión 2000.

Omeñaca, J. *Contabilidad General*. Bilbao: Deusto

Amant, Oriol, *Análisis Económico-Financiero*. Barcelona: Gestión 2000, 1995, (3a ed.).

Arroyo, A; Prat, M. *Dirección Financiera*. Bilbao: Deusto, 1993.

## Introducció a l'Organització

PROFESSOR: Jaume Miquel MARCH AMENGUAL

### OBJECTIUS

Al nostre país, la gran majoria d'enginyers tècnics comencen treballant en àrees purament tècniques i a mesura que van agafant experiència tendeixen a realitzar tasques de gestió dins l'empresa. Aquesta assignatura intenta mostrar d'una manera clara i agradable els coneixements bàsics per realitzar una bona tasca d'organització i lideratge dins l'empresa.

Els tres grans eixos de l'assignatura són:

1. Conèixer els conceptes bàsics de la gestió empresarial
2. Identificar els papers de les distintes àrees funcionals de la empresa. Conèixer els problemes que hi poden sorgir i plantejar-ne solucions.
3. Reflexionar sobre els coneixements que s'han donat a l'assignatura com poden contribuir a millorar al vostre treball i l'empresa en general.

### CONTINGUTS:

Mòdul 1. Evolució de les organitzacions empresarials

- 1.1. L'empresa "industrial"
- 1.2. Les adaptacions dels 70/80
- 1.3. L'evolució de l'empresa actual
- 1.4. Tendències del canvi de segle
- 1.5. La societat del coneixement
- 1.6. L'horitzó humanístic de l'empresa

Mòdul 2. Introducció a l'anàlisi de l'empresa

- 2.1. Conceptes preliminars
  - 2.1.1. El problema econòmic
  - 2.1.2. L'empresa com mecanisme alternatiu al mercat
  - 2.1.3. Els preus en un mercat competitiu
  - 2.1.4. Costos d'utilització del mercat: cost de transacció
  - 2.1.5. L'empresa des del punt de vista macroeconòmic
  - 2.1.6. Creació de valor
- 2.2. L'empresa des de la perspectiva interna
  - 2.2.1. Elements de l'empresa
  - 2.2.2. Coordinació del factor humà: integració
  - 2.2.3. Coordinació del factor humà: interconnexió

Mòdul 3. L'empresa i el seu entorn

- 3.1. Entorn, nivell global. La globalització de l'activitat empresarial.
  - 3.1.1. El canvi tecnològic
- 3.2. Anàlisi de l'entorn general: Macroentorn
  - 3.2.1. Factors socioculturals
  - 3.2.2. Factors demogràfics
  - 3.2.3. Factors econòmics
  - 3.2.4. Factors legals
  - 3.2.5. Factors de competitivitat de les empreses d'un país
- 3.3. Anàlisi de l'entorn específic: Microentorn
  - 3.3.1. Forces competitives bàsiques

- 3.3.2. Estratègies competitives
- 3.4. L'empresari i la funció directiva
  - 3.4.1. Empresari, característiques
- 3.5. Els objectius de l'empresa. Creació de Valor
- 3.6. Funcions directives
  - 3.6.1. Planificació
  - 3.6.2. Organització
  - 3.6.3. Direcció de Recursos Humans
  - 3.6.4. Control
- Mòdul 4. Introducció al màrqueting
  - 4.1. El terme «màrqueting»
  - 4.2. Conceptes i definicions de màrqueting. Tipus de màrqueting
  - 4.4. Crítiques al màrqueting
  - 4.5. La gestió de màrqueting a l'empresa
    - 4.5.1. Màrqueting estratègic
    - 4.5.2. Màrqueting operatiu
  - 4.6. La funció comercial
  - 4.7. La direcció del màrqueting.
    - 4.7.1 El pla de màrqueting
    - 4.7.2 L'Anàlisi DAFO
  - 4.8. Introducció: Concepte de Segmentació
    - 4.8.1.Principals utilitats de la segmentació
  - 4.9. Posicionament
  - 4.10. El disseny d'estratègies de màrqueting
    - 4.10.1. El producte
    - 4.10.2. El preu
    - 4.10.3. La distribució
    - 4.10.4. La promoció
- Mòdul 5. La Gestió de la Qualitat Total
  - 5.1. Concepte de qualitat
  - 5.2. Evolució històrica del concepte de qualitat
  - 5.3. Costos de qualitat
  - 5.4. Gestió de la qualitat total
  - 5.5. La millora contínua
  - 5.6. Reenginyeria de processos
  - 5.7. *Brainstorming*
  - 5.8. Cercles de qualitat
  - 5.9. *Brechmarking*
  - 5.10. Certificació i auditoria
  - 5.11. Normes ISO 9000
    - Normes ISO 14000
- Mòdul 6. Introducció a la gestió d'estocs i a control de la planificació.
  - 6.1. Què s'entén per producció
  - 6.2. Tipus de producció
  - 6.3. Sistemes de gestió d'estocs
  - 6.4. Costos associats als estocs
  - 6.5. El pla mestre de producció



- 6.6. Planificació de les necessitats de material (MRP o Material Requirements Planning i el CRP)
- 6.7. Just-in-time. Principis i filosofia

#### AVALUACIÓ:

Durant el quadrimestre es faran diversos exercicis a mode de pràctiques que seran valorats com a part de la nota final i tindran un pes del 20%.

A mitjans de quadrimestre es realitzarà un parcial alliberador de matèria que ponderarà un 40% sobre la nota final

L'examen final valdrà un 40% de la nota final o un 100% en el cas d'haver suspès el parcial.

#### BILBIOGRAFIA GENERAL:

Bueno, E.; Cruz, I. i Durán, J.J. (1982). *Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales*. Madrid: Pirámide.

Damián F. Castellví (1999). *Monografía Dirección Comercial I*. Universitat de Vic.

Serra Ramoneda, A. (1986). *Sistema económico y empresa*. Barcelona: Ariel.

Salas, V. (1987). *Economía de la empresa. Decisiones y organización*. Barcelona: Ariel.

Introducció al Màrqueting

Kotler, Philip. *Dirección de Marketing*. Ed. Prentice Hall. (1991).

La Gestió de la Qualitat Total

Norma UNE-EN-ISO 9000:2000: *Principios y vocabulario*

Referencia al apartado módulo: 1.1 Concepto de calidad

Introducció a la gestió d'estocs i al control de la planificació.

Companys, Ramon i Fonollosa, Joan B. (1989), *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT* (Barcelona: Marcombo Boixareu - Productiva).

Cuatrecasas, Lluís. (1994), *Organización y Gestión de la Producción en la empresa actual*. (1ª ed). Part I Capítols 1 al 7 (pag 1-121). (Barcelona: Centrográfico Editorial).

## Projectes: Oficina Tècnica

PROFESSOR: Antoni SURIÑACH i ALBAREDA

### OBJECTIUS:

En els Plans d'Estudi de les Escoles d'Enginyeria els projectes juguen un paper molt important perquè fomenten la realització d'exercicis que introdueixen aspectes de disseny de les diferents tecnologies vinculades amb la titulació i que incorporen aspectes de metodologia dels projectes i els principis de la seva gestió i direcció.

En aquest marc, els objectius de l'assignatura són:

- Adquirir les directrius generals per a la confecció de projectes.
- Conèixer els mètodes de planificació i de programació de projectes.
- Desenvolupar la capacitat de recerca d'informació.
- Fomentar el treball en equip.
- Potenciar la capacitat d'ordenació del treball.
- Millorar la realització d'informes escrits.
- Millorar la presentació oral de les comunicacions.

### PROGRAMA:

Es divideix en tres apartats:

Apartat 1. Introducció a la gestió i direcció de projectes:

Adquisició de les directrius generals per a la confecció de projectes d'enginyeria: mètodes bàsics de la planificació i la programació de projectes (estructura WBS, diagrames de Gantt, mètodes PERT i CPM,...).

Apartat 2. Normativa general:

Normativa general referida a la realització de projectes i a la confecció i escriptura de les memòries, pòsters i resums.

Apartat 3. Realització de projectes:

Realització d'un treball en equip, sota la supervisió del professor. Aquest treball consistirà en la realització d'un projecte d'enginyeria i s'haurà d'exposar públicament a tota la classe.

### AVALUACIÓ:

La nota final de l'assignatura s'obté per avaluació continuada. Aquesta avaluació es realitzarà mitjançant:

- Tests i proves de control
- Exercicis i treballs proposats a classe
- Definició, realització i exposició de projectes

### BIBLIOGRAFIA:

James P. Lewis, *Planificación, programación y control de proyectos: Guía práctica para una gestión de proyectos eficiente*. Capellades (Barcelona): Ediciones S, 1995.

Romero López, Carlos *Técnicas de programación y control de proyectos*. Madrid: Ediciones Pirámide, SA, 1993. 220 p.

Mercado, Salvador *Cómo hacer una tesis: Tesinas, memorias, seminarios de investigación y monografías*. Mèxic DF: Limusa, 1990.

Wilcox, Alan D. *Engineering Design: Project guidelines*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall Inc, 1987.

- Gómez Senent, Eliseo *Las fases del proyecto y su metodología*. València: Servei de Publicacions de la Universitat Politècnica de València, 1992.
- Normatives i Regamentacions tècniques (Resum)*. Barcelona: ICT, Associació d'Enginyers.
- Normatives legals (Resum)*. Barcelona: ICT, Associació d'Enginyers.
- TERMCAT, Centre de Terminologia, *Diccionari d'electromagnetisme*. Col·lecció Diccionaris terminològics. Barcelona: Fundació Barcelona, 1992.
- Comissió Lexicogràfica del Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya, *El català en els projectes d'enginyeria. Pautes i exemples*. Col·lecció Cultura, Tècnica i Societat. Barcelona: Col·legi d'Enginyers Industrials de Catalunya, 1996.
- Coromina, Eusebi. *Manual de redacció i estil*. Vic: Eumo Editorial, 1991.
- Coromina, Eusebi; Casacuberta, Xavier; Quintana, Dolors. *El treball de recerca: Procés d'elaboració, memòria escrita, exposició oral i recursos*. Vic: Eumo Editorial, 2000.
- Mestres, Josep M. *et al. Manual d'estil: La redacció i l'edició de textos*. Vic: Eumo Editorial, 1995.
- Santos, Fernando. *Ingeniería de Proyectos*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, S.A. (EUNSA), 1999.
- Microsoft Project 98: Paso a paso*. Catapult Inc. Mc Graw-Hill, 1998.

## Dispositius de Radiocomunicacions

PROFESSOR: Pere MARTÍ i PUIG

### OBJECTIUS:

Es pretén desenvolupar els conceptes bàsics del fenomen de radiació alhora que es presenta l'antena com un element important en un sistema de comunicacions, tant en emissió com en recepció. Es dona una visió dels reflectors parabòlics i s'introdueixen les possibilitats que presenten les agrupacions d'antenes en sistemes d'elevades prestacions.

### PROGRAMA:

1. Paràmetres de les antenes en transmissió i en recepció.
  - 1.1 Impedància. Resistència de radiació.
  - 1.2 Densitat superficial de potència.
  - 1.3 Diagrama de radiació. RLPS. Amplada de feix a -3dB. Relació Davant-darrera.
  - 1.4 Antena isotròpica. Angle sòlid equivalent. Directivitat.
  - 1.5 Tipus de polarització.
  - 1.6 Paràmetres en recepció. Àrea efectiva. Longitud efectiva.
  - 1.7 Teorema de Reciprocitat.
  - 1.8 Equació recta-ràdar.
  - 1.9 Temperatura de soroll de l'antena.
  - 1.10 Tractament del soroll en un sistema receptor.
2. Fonaments de radiació.
  - 2.1 Equacions de Maxwell
  - 2.2 Definició de potencials retardats
  - 2.3 Solució de les equacions dels potencials. Funcions de Green.
  - 2.4 Expressions generals dels camps.
    - 2.4.1 Camps induïts
    - 2.4.2 Camps radiats.
  - 2.5 Aproximacions a grans distàncies. Camps radiats en aquestes condicions.
  - 2.6 Potencial vector. (Càlcul per a distribucions de corrents més usuals)
  - 2.7 Estudi complet per al dipol elemental. Diagrama de radiació.
3. Anàlisi d'antenes bàsiques
  - 3.1 Dipol elemental.
  - 3.2 Espira elemental.
  - 3.3 Antenes cilíndriques
  - 3.4 Efectes de la Terra. Monopols.
  - 3.5 Mètode de les imatges.
  - 3.6 Caracterització de les antenes com un quadripol.
  - 3.7 Càlcul de les autoimpedàncies i les impedàncies mútues en funció dels camps.
  - 3.8 Coeficient de desacoblament per polarització.
4. Reflectors
  - 4.1 Reflectors dièdrics.
  - 4.2 Reflectors parabòlics
    - 4.2.1 Anàlisi geomètrica.
    - 4.2.2 Anàlisi electromagnètica.
    - 4.2.3 Paràmetres.

4.2.4 Tipus d'alimentador.

4.2.5 Consideracions de tipus pràctic.

**AVALUACIÓ:**

Consistirà en dos exàmens, el primer dels quals es realitzarà a mitjans del quadrimestre i el segon serà l'examen final en el que l'alumne s'haurà d'examinar de tota la matèria. La nota final estarà formada per les dues anteriors.

**BIBLIOGRAFIA:**

Balanis, C. A. *Antenna Theory. Analysis and desing*. John Wiley, 1982.

Cardama, A, i altres *Antenes*. Barcelona: Edicions UPC, 1994.

W. L. Weeks, *Antenna Engineering*. McGraw-Hill.

## Noves Tecnologies

PROFESSOR: Jordi SOLÉ i CASALS

### OBJECTIUS:

L'assignatura pretén ampliar els conceptes dels sistemes de telecomunicació cap a tecnologies més actuals com ara sistemes de microones i bé sistemes òptics. Sobretot es volen presentar els principis de funcionament i les aplicacions dels components i dels subsistemes actius i passius de radiofreqüència, microones i òptica. S'introduirà també, d'acord amb les possibilitats existents, la utilització d'eines CAD especialment pel que fa als sistemes de microones.

### PROGRAMA:

1. Circuits de microones
  - 1.1 Sistemes ressonants
  - 1.2 Paràmetres S
  - 1.3 Xarxes de dos accessos: atenuadors i inversors
  - 1.4 Xarxes de tres accessos: divisors de potència i circuldors
  - 1.5 Xarxes de quatre accessos: acobladors direccionals, híbrids i línies acoblades simètriques
  - 1.6 Filtres de microones amb inversors
  - 1.7 Disseny d'amplificadors de banda estreta
2. Sistemes òptics
  - 2.1 Introducció
  - 2.2 Sistema emissor: LED i LASER
  - 2.3 Canal: fibres òptiques. Òptica geomètrica
  - 2.4 Sistema receptor: fotodetectors

### PRÀCTIQUES:

Estaran relacionades amb la caracterització de circuits de microones i el disseny de sistemes de microones mitjançant eines CAD.

### AVALUACIÓ:

L'avaluació de l'assignatura consistirà en un control durant el quadrimestre i un examen sobre tota la matèria donada. La nota final estarà formada per la mitjana ponderada de les dues notes anteriors més una tercera de pràctiques.

### BIBLIOGRAFIA:

- Barà, J. *Circuits de microones amb línies de transmissió*. Barcelona: UPC, 1993.  
Olver, A.D. *Microwave and optical transmission*. John Wiley & Sons, 1992.  
Sander, K.F. *Microwave Components and Systems*. Addison-Wesley, 1987.  
Ungar, S. *Fiber Optics: Theory and applications*. John Wiley & Sons, 1990.

# Assignatures optatives

## Processament Digital del Senyal

PROFESSOR: Pere MARTÍ i PUIG

### OBJECTIUS:

Donar una visió pràctica dels processadors orientats al processament digital en temps real, per tal que l'estudiant pugui realitzar, de manera guiada, implementacions de filtres i d'algorismes habituals de processament amb la finalitat que serveixin de reforç a assignatures de caire més teòric ja cursades. Les pràctiques es realitzen amb un processador de coma-flotant de Texas Instruments d'elevades prestacions.

### CONTINGUTS:

1. Introducció. Concepte de temps real.
2. Tipus de DSP.
  - 2.1. Evolució.
  - 2.2. Arquitectura.
3. El processador digital de senyal TMS320C30 de TI.
  - 3.1. Organització de la CPU.
  - 3.2. Organització de la memòria.
  - 3.3. Modes d'adreçament.
  - 3.4. Formats de les dades.
  - 3.5. Pipeline.
  - 3.6. Conjunt d'instruccions ensamblador del TMS320C30.
4. Entrada sortida. Eines per a desenvolupament d'aplicacions.
  - 4.1. Perifèrics i interfície analògica del xip.
  - 4.2. Sistema d'interrupcions.
  - 4.3. Comunicacions PC-Host-TMS320C30
  - 4.4. Conversors A/D i D/A
  - 4.5. Exemples de programació.
5. Disseny de filtres FIR.
  - 5.1. Introducció teòrica.
  - 5.2. Implementació directa.
  - 5.3. Implementació amb estructures Lattice.
  - 5.4. Implementació usant sèries de Fourier.
  - 5.5. Avaluació del cost de temps de processador.
6. Disseny de filtres IIR.
  - 6.1. Introducció teòrica.
  - 6.2. Tipus d'estructures.
  - 6.3. Transformació bilineal.
  - 6.4. Implementacions pràctiques en C i en ensamblador.
7. Delmació i Interpolació.
  - 7.1. Repàs teòric.
  - 7.2. Pràctica d'interpolació.
  - 7.3. Pràctica de delmació.
8. Transformada ràpida de Fourier. FFT

- 8.1. Introducció.
- 8.2. Algorisme de la FFT.
- 8.3. Implementació en C.
- 8.4. Implementació en assembler.
- 8.5. Algorisme de la IFFT.
- 9. Aplicacions.
  - 9.1. Processament de la veu.
  - 9.2. Comunicacions.
  - 9.3. Disseny de controladors.
  - 9.4. Processament d'imatge.

#### PRÀCTIQUES:

L'assignatura estarà constituïda sobretot per pràctiques i es donarà a l'aula de simulació on hi haurà els ordinadors equipats amb targetes de processament de senyal.

#### AVALUACIÓ:

La nota s'extraurà de les diferents pràctiques que s'hauran anat realitzant al llarg de curs.

#### BIBLIOGRAFIA:

- Chassaing, R. *Digital Signal Processing with C on the TMS320C30*. Wiley Interscience, 1992.
- Morgan, D. *Practical DSP Modeling, Techniques and Programming in C*. John Wiley.
- Kun-Shan Lin. *Digital Signal Processing Applications, vol 1*. Prentice-Hall, 1987.
- Papamichalis, P. *Digital Signal Processing Applications, vol 3*. Prentice-Hall.



## Aplicacions del Processament d'Imatge i So

PROFESSOR: Ramon REIG i BOLAÑO

### OBJECTIUS:

Es presenten les tècniques principals del processament digital d'Imatge i So. Es comença amb els conceptes bàsics de processament digital del so i la veu. Després es desenvolupen algunes aplicacions clàssiques dins el camp. A continuació es fa una introducció del processament digital d'imatge i a la visió artificial, amb alguns exemples d'aplicacions. L'assignatura ha de donar a l'estudiant la capacitat per:

- Conèixer les principals tècniques i eines per desenvolupar sistemes de processament digital d'imatge i so.
- Avaluar aplicacions en aquest camp.
- Realitzar aplicacions de processament multimedia.

### PROGRAMA:

*(1a part: Processament de so i veu)*

1. Processament de so:  
Definició del so, tipus de senyals: sons, veu, música... Captació del senyal. Tipus de processament, eines de processament. Aplicacions principals.
2. Nocions preliminars  
Aparell fonador humà. Sistema auditiu. Mostreig i quantificació.
3. Anàlisi de veu  
Anàlisi freqüencial. Espectrogrames. Model paramètric.
4. Codificació  
Tipus de codificadors. Codificadors paramètrics. Codificadors perceptuals.
5. Síntesi de veu. Conversors text-veu  
Aplicacions. Etapes d'un sistema de conversió text-veu.
6. Reconeixement  
Aplicacions. Tipus de sistemes de reconeixement. Esquema d'un sistema de reconeixement de locutor. Esquema d'un sistema de reconeixement de vocabulari restringit.

*(2a part: Processament d'Imatge. Visió artificial)*

1. Processament d'imatge i visió artificial.  
Definició d'imatge, tipus d'imatges. Captació d'imatges. Tipus de processament sobre imatges, eines de processament. Aplicacions principals. Descripció d'un sistema de processament d'imatge.
2. Nocions preliminars.  
Percepció visual. Model d'una imatge. Geometria de les imatges. Mostreig i quantificació. Consideracions pràctiques.
3. Imatges formades per píxels.  
Tècniques basades en píxels individuals: operacions elementals entre imatges. Mapping de píxels, pseudocolor. Tècniques basades en histograma. Transformacions geomètriques.
4. Imatges formades per veïnatge de píxels.  
Plantilles i màscares espacials. Filtres lineals en el domini transformat. Filtres no lineals. Morfologia matemàtica.
5. Imatges formades per regions  
Detecció de contorns. Mètodes de segmentació basats en histograma Tècniques split and merge. Region growing. Textures i segmentació.
6. Estàndards de codificació

Codificació basada en dominis transformats. Codificació JPEG. Normes ITU per videoconferència. Estàndards MPEG. Protecció de la propietat: firmes digitals i marques d'aigua.

BIBLIOGRAFIA:

- Rabiner, L.R. i Schafer R.W. *Digital Processing of Speech Signals*. Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall, 1978.
- Deller, J., Proakis, J.G., i Hansen, J.H.L. *Discrete-Time Processing of Speech Signals*, MacMillan, 1993.
- Burrus, C.Sidney; et al. *Computer-based exercises for signal processing using MATLAB*. Englewood Cliffs, N.J. Prentice Hall, 1994.
- Faúndez, M. *Tratamiento digital de voz e imagen y aplicación a la multimedia*. Barcelona. Marcombo, 2000.
- De la Escalera, A. *Visión por Computador: fundamentos y métodos*. Madrid. Prentice-Hall, 2001.
- González, R.C.; Woods, R.E. *Tratamiento digital de imágenes*. Wilmington, Delaware, EUA. Addison-Wesley, 1996.
- Sonka, M.; Hlavac, V.; Boyle, R. *Image processing, analysis and machine vision*. University Press, Cambridge. Chapman & Hall, 1993.
- Jain, A.K. *Fundamentals of digital image processing*. Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice-Hall, 1989.
- Pratt, W.K. *Digital image processing*. 2a. ed. John Wiley & Sons, 1991.
- Procesado de imagen, soporte de clase* [En línia]. Barcelona. Departament TSC, UPC. [Consulta a 10 de setembre de 2000]. Disponible a: <<http://gps-tsc.upc.es/imatge/Main/PIM/>>.
- Pitas, I. *Digital Image Processing Algorithms and Applications* [En línia]. Thessaloniki, Greece. Department of Informatics, Aristotle University of Thessaloniki. [Consulta a 30 de setembre de 2000]. Disponible a: <<http://poseidon.csd.auth.gr>>.
- Roca, X. ; Baldrich, R. *Apunts Visió Artificial* [En línia]. Sabadell. EUIS Departament d'Informàtica de l'UAB 2001. [Consulta 1 de març de 2001].
- Parker, J.R. *Algorithms for image processing and computer vision*. USA. John Wiley & Sons, 1997.

## Aplicacions de Sistemes Microelectrònics

PROFESSOR: Juli ORDEIX i RIGO

### OBJECTIUS:

Donar una visió general sobre el disseny microelectrònic. El tractament de l'assignatura serà principalment pràctic, per tal de conèixer les possibilitats que ofereix el mercat per a implementar un disseny en VLSI tant pel que fa a les eines de disseny com pels dispositius programables.

El contingut pot englobar-se en:

- Coneixements bàsics sobre la tecnologia CMOS.
- Mètodes de disseny de sistemes mitjançant dispositius programables: SPLD, CPLD i FPGA.
- Disseny en llenguatge de descripció d'alt nivell VHDL.

### PROGRAMA:

1. Introducció al disseny microelectrònic.
2. Circuits CMOS.
  - 2.1. El transistor MOSFET.
  - 2.2. L'inversor CMOS.
  - 2.3. Configuracions bàsiques combinacionals i seqüencials.
3. Tecnologia CMOS.
  - 3.1. Procés de fabricació.
  - 3.2. Disseny de *Layouts*.
  - 3.3. Regles de disseny.
  - 3.4. Caracterització de components passius.
  - 3.5. Potència, consums i encapsulats.
4. Mètodes de disseny CMOS.
  - 4.1. Característiques de disseny d'un ASIC.
  - 4.2 Dispositius lògics programables: SPLD, CPLD i FPGA.
5. Llenguatge de descripció de maquinari: VHDL
  - 5.1. Elements i estructura del VHDL
  - 5.2. Operadors
  - 5.3. Declaracions concurrents i seqüencials
  - 5.4. Descripció de màquines d'estat finits
  - 5.5. Exemples.
6. Eines de disseny de sistemes digitals d'altres prestacions: Xilinx Foundation
  - 6.1 Entorn i entrada del disseny
  - 6.2 Simulació funcional i temporal.
  - 6.3 Síntesi.
  - 6.4 Col·locació i connexionat.
  - 6.5. Optimització del disseny en FPGA.
7. Disseny a nivell de Sistemes: Codisseny HW/SW - Components virtuals.

### PRÀCTIQUES:

Les sessions pràctiques tenen un pes bàsic en l'assignatura.

Es subdividiran en dos grans mòduls:

- a) Microelectrònica a baix nivell: construcció de circuits integrats simples a nivell transistor (*layout*).  
S'utilitzarà l'eina de disseny i simulació de circuits integrats MicroWind.

b) Microelectrònic a alt nivell: aplicacions de sistemes digitals per a dispositius lògics programables (PLD): FPGA i CPLD. S'utilitzarà l'entorn integrat de disseny per a dispositius lògics programables *Xilinx-Foundation*. Aquest entorn disposa de diferents eines per a editar, compilar i implementar en els PLD. Per a l'edició, s'aprendrà el *llenguatge de descripció de maquinari* (VHDL).

#### AVALUACIÓ:

L'avaluació serà continuada i es valorarà mitjançant proves teòriques i l'execució de les pràctiques.

#### BIBLIOGRAFIA:

Weste, N.H.E.; Eshragian, K. *Principles of CMOS VLSI design: A Systems Perspective*. 2a. ed. Addison-Wesley, 1993.

Uyemura, J.P. *Fundamentals of MOS Digital Integrated Circuits*. Addison-Wesley, 1988.

Pucknell, D.A.; Eshragian, K. *Basic VLSI Design: Systems and Circuits*. 2a ed. Prentice-Hall, 1988.

Pucknell, D.A. *Fundamentals of Digital Logic Design: With VLSI Circuit Applications*. Prentice-Hall, 1990.

Armstrong, J.R.; Gray F.G. *Structured Logic Design with VHDL*. Prentice-Hall, 1993.

Lipsett, R.; Schaefer, C.; Ussery C. *VHDL: Hardware Description and Design*. Kluwer Academic Publishers, 8a ed., 1992.

Coelho, D.R. *The VHDL Handbook*. Kluwer Academic Publishers, 8a ed., 1995.

Mazor, S.; Laangstraat P. *A guide to VHDL*. Kluwer Academic Publishers, 1993.

Ashenden Peter J. *The designer's guide to VHDL*. Morgan Kaufmann Publishers, 1995.

Villar, E. i altres. *VHDL lenguaje estándar de diseño electrónico*. McGraw-Hill, 1998.

## Aplicacions d'Internet

PROFESSOR: Albert BAUCCELLS i COLOMER

### OBJECTIUS:

Conèixer les possibilitats que ofereix la tecnologia d'Internet, a nivell de publicació d'informació i en el desenvolupament d'aplicacions executables en un entorn distribuït. En una primera part s'estudiaran les principals alternatives per a la creació de documents Web i la comunicació amb el servidor. En la segona part, s'estudiarà el llenguatge Java, un llenguatge multiplataforma, orientat a objectes, amb paral·lelisme ideal per desenvolupar aplicacions distribuïdes i en arquitectura client/servidor.

### PROGRAMA:

Creació de documents Web i comunicació amb el servidor (1a part)

1. Introducció a Internet
2. El llenguatge HTML
3. Limitacions de HTML, tecnologies alternatives i complementàries
4. Comunicació amb el servidor: CGI, formularis
5. Bases de Dades

Java (2a part)

6. El llenguatge Java
7. Classes i objectes
8. Herència
9. Excepcions
10. Els applets
11. La interfície API gràfica
12. Threads
13. Streams
14. Comunicacions i client/servidor

### AVALUACIÓ:

L'avaluació es farà a partir d'un examen, laboratoris en l'aula de simulació i 2 pràctiques obligatòries. Els estudiants que desitjin aprofundir en algun tema podran fer una pràctica opcional que pot servir per a augmentar la nota. En funció de les pràctiques que es presentin també es podrà alliberar temari de l'examen.

### BIBLIOGRAFIA:

- Abeto. *Lenguajes HTML, JAVA y CGI*. Abeto, 1996.
- Sinclair, J.; Cullough, C. *Creación de bases de datos en Internet*. Anaya, 1997.
- Bishop, J. *Java, Fundamentos de Programación*. 2a ed. Addison-Wesley, 1999.
- Jaworski, J. *Java 1.2 Al descubierto*. Prentice Hall, 1999.

## Electrònica de Radiofreqüència

PROFESSOR: Domènec IBORRA i ARCHS

### OBJECTIUS:

Capacitar l'estudiant per dissenyar, implementar i mesurar subsistemes de radiofreqüència: instrumentació de RF (analitzadors de xarxes, analitzadors d'espectres, cablejat, connectors, tècniques de calibració); disseny, construcció i aplicacions de subsistemes de RF (amplificadors, oscil·ladors, moduladors i desmoduladors, filtres, atenuadors electrònics, circuits de CAG, circuits detectors).

L'alumne adquirirà experiència en el disseny de circuits de RF, on partint d'unes especificacions inicials, haurà d'intentar d'obtenir la millor solució tecnològica aplicant els components electrònics més adients i actualment disponibles en el mercat.

### PROGRAMA:

1. Introducció als subsistemes de RF.
2. Descripció d'una eina de simulació lineal
3. Descripció de la instrumentació bàsica d'un laboratori de RF.
  - 3.1 Analitzador d'espectres
  - 3.2 Analitzador de xarxes
  - 3.3 Generadors de senyal de RF
4. Caracterització i mesures de dispositius de RF.
5. Procés de disseny de circuits de RF
  - 5.1 Anàlisi d'especificacions
  - 5.2 Simulació
  - 5.3 Optimització
  - 5.4 Implementació
  - 5.5 Caracterització i mesures
6. Dissenys de subsistemes de RF
  - 6.1 Amplificadors de RF
  - 6.2 Oscil·ladors
  - 6.3 Multiplicadors de freqüència
  - 6.4 Mescladors
  - 6.5 Filtres
  - 6.6 Sintetitzadors de freqüència
  - 6.7 Moduladors i desmoduladors analògics
  - 6.8 Atenuadors electrònics
  - 6.9 Circuits de control automàtic de guany
  - 6.10 Circuits detectors

### PRÀCTIQUES:

L'assignatura està pensada per ser essencialment pràctica. Es desenvoluparan tots els passos d'implementació i mesura de subsistemes de RF.

### AVALUACIÓ:

L'avaluació de l'assignatura consistirà en les notes de pràctiques, un control durant el quadrimestre i un examen sobre tota la matèria donada. La nota final estarà formada per la mitjana ponderada de les tres notes anteriors, amb un pes important de la part de pràctiques.

BIBLIOGRAFIA:

Carson, R.S. *Radiocomunication Concepts*. John Wiley & Sons, 1990

Smith, J. *Modern Communication Circuits*. McGraw-Hill, 1986

Berenguer, J. *Radiofreqüència. Una introducció experimental*. Barcelona: UPC, 1998

## Comunicacions de Radiofreqüència (Wireless)

PROFESSOR: Pere MARTÍ i PUIG

### OBJECTIUS:

L'assignatura proporciona una visió dels sistemes actuals de comunicació via ràdio incidint en els aspectes descriptius i tècnics dels actuals sistemes de comunicació mòbils (principalment GSM) a l'hora que dona una visió dels estàndards de nova implantació i les corresponents tecnologies associades de desplegament immediat (GPRS i UMTS). Es cobriran també aspectes de televisió digital terrestre DTB-T i radiodifusió digital DAB. Finalment s'estudiarà el sistema GPS i es donarà una òptica d'aplicació fent incidència en aspectes de servei.

### PROGRAMA:

Introducció

    Mètodes d'accés múltiple

Comunicacions mòbils

    El canal en comunicacions mòbils

    El sistema GPS

    Arquitectura GPS

    Aspectes tècnics GPS

    Sistema TETRA i DEC

    El sistema GPRS

    El sistema UMTS

Radiodifusió i difusió de televisió digital terrestre

    La modulació OFDM

    Radiodifusió digital. DAB

    Radiodifusió de televisió digital terrestre. DVB-T

GPS

    Introducció

    Descripció

Serveis

### BIBLIOGRAFIA:

Proakis, John G. *Digital Communications*, 3a ed. McGraw-Hill, 1995.

Sklar, J.G. *Digital Communications*, Englewood Cliffs N.J.: Prentice-Hall, 1988.

Steele Raymond (ed.) *Mobile Radio Communications*. John Wiley & Sons, 1992.

Hernando Rábanos, J.M. *Comunicacions mòviles*. Centro de Estudios Ramón Areces, 1996.

Agustí, Ramon. *Comunicacions Mòbils*, CPET ETSETB-UPC.

Prasad, Ramjee. *OFDM Wireless Multimedia Communications*. January 2000.

Alfred Leick, *GPS Satellite Surveying*. 2ed., John Wiley & Sons, 1995.



## Tecnologies de la Informació i la Comunicació

PROFESSOR: Jordi SOLÉ i CASALS

OBJECTIUS: Presentar noves tècniques de processament d'informació, basades en xarxes neurals, per aplicacions de classificació, reconeixement, aproximació de funcions, etc. Introduir la teoria de la informació com a base d'aquestes tècniques. Presentar aplicacions reals d'aquestes tecnologies. Estudiar el problema de separació de fonts i deconvolució de canal, com una aplicació de les tècniques descrites anteriorment.

PROGRAMA:

1. Xarxes neurals
  - 1.1. Introducció
  - 1.2. Fonaments de xarxes neuronals
  - 1.3. El perceptró
  - 1.4. Perceptrons multicapa
  - 1.5. Xarxes competitives
  - 1.6. Xarxes associatives
2. Teoria de la informació
  - 2.1. Introducció
  - 2.2. Definicions
  - 2.3. Aplicacions
3. Separació de fonts i deconvolució de canal
  - 3.1. Descripció del problema
  - 3.2. Relació amb xarxes neurals
  - 3.3. Relació amb teoria de la informació
  - 3.4. Aplicacions

AVALUACIÓ:

L'avaluació es farà mitjançant proves escrites i treballs pràctics desenvolupats amb Matlab

BIBLIOGRAFIA:

Hagan, M.T., Demuth, H.B., Beale, M. *Neural Network Design*, PWS Publishing Company  
Freeman, Skapura *Redes neuronales. Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación*  
Cover, Thomas *Information Theory*, John Wiley&Sons  
[www.uvic.es/projectes/SeparationSources](http://www.uvic.es/projectes/SeparationSources)

## Programació Orientada a Objectes en Entorns Gràfics

PROFESSOR: Jordi SURINYAC i ALBAREDA

### OBJECTIUS:

L'estudiant sap realitzar programes en sistemes operatius i llenguatges tradicionals. Però en els últims temps ha aparegut una nova situació que fa que la manera tradicional de programar sigui obsoleta. Els trets que defineixen aquesta nova situació són:

- Sistemes operatius amb un entorn gràfic.
- Programes conduïts per esdeveniments.
- Programació orientada a objectes.

Poden donar-se per separat però normalment vénen junts.

L'assignatura pretén donar un coneixement eminentment pràctic d'aquestes tècniques per tal que l'estudiant pugui fer programes útils en el món real. Per això ens centrem en el llenguatge C++ i el S.O. Windows. Es compaginaran classes teòriques amb classes pràctiques i exercicis amb els ordinadors.

### PROGRAMA:

Orientació a objectes. C++.

Programes conduïts per esdeveniments en entorns gràfics: conceptes teòrics, ús de les API de Windows, ús de les API encapsulades en objectes.

### AVALUACIÓ:

La qualificació constarà de tres pràctiques avaluades:

Un programa en C++

Un programa usant les API de Windows

Un programa usant els objectes del C++ Builder

### BIBLIOGRAFIA:

Coad, P.; Nicola, J. *Object-Oriented Programming*. Yourdon Press Computing Series.

Prece, W. *Design Patterns for Object-Oriented Software Development*. Addison-Wesley.

Stroustrup, B. *El C++*. *Lenguaje de programación*. Addison-Wesley/Díaz de Santos.

Petzold, C. *Programming Windows 3.1*. Microsoft Press.

Léblanc, G. *Borland C++ Versión 4. Programación en Windows*. Eyrolles/Gestión 2000.

# Assignatures de lliure elecció

## Disseny Gràfic 3D

PROFESSORA: Carme VERNIS I ROVIRA

### OBJECTIUS:

Proporcionar els coneixements per treballar en 3 dimensions i preparar presentacions fotorealístiques. A través dels exercicis pràctics s'introdueixen els conceptes teòrics i les eines necessàries per a la seva representació.

### PROGRAMA:

Introducció a l'AutoCad 3D

- Models alàmbrics

- Models de superfície

- Models sòlids

Com treballar en un espai 3D

- Projeccions

- Múltiples finestres gràfiques en mosaic

- Sistemes de coordenades

Models alàmbrics

- Dibuixar i modificar objectes 2D en l'espai 3D

- Ordres d'edició 3D

Models sòlids

- Figures sòlides primitives

- Sòlids de revolució

- Sòlids d'extrusió

- Operacions boleanes

- Unió, diferència, intersecció

- Talls i seccions

- Edició de sòlids 3D

- Propietats físiques dels sòlids i les regions

Configuració dels punts de vista en l'espai tridimensional

- Vistes dièdriques

- Perspectives paral·leles

- Perspectiva cònica

- Modes de visualització del espai tridimensional

Espai Paper i sortida d'impressió

- Conceptes: espai treball-espai paper

- Construcció d'un bloc amb atributs: caixetí personalitzat

- Creació i gestió de capes

- Finestres gràfiques flotants, control de visibilitat.

- Acotació: creació d'estils

- Escales de representació

- Configuració de les fitxes de presentació

- Estils de traçat

Impressió de dibuixos  
Render  
Creació d'una imatge modelada  
Materials: creació i assignació  
Llums: llum ambient  
Llum distant  
Llum puntual  
Llum de focus  
Relació entre la llum i el material  
Assignació d'elements de paisatge a la imatge renderitzada  
Creació i edició d'Escenes

#### AVALUACIÓ:

Es realitzarà durant el quadrimestre una prova i un treball com a síntesi de les pràctiques.  
Per aprovar l'assignatura caldrà haver lliurat la totalitat de les pràctiques assenyalades com a obligatòries i el treball.

#### COMPONENTS DE L'AVALUACIÓ:

Prova: 4 punts  
Nota de les pràctiques de seguiment del curs: 1,5 punts  
Treball: 4,5 punts

#### BIBLIOGRAFIA:

Brian Matthews *Diseño 3D con AutoCAD 2000*. Madrid: Anaya.  
John Wilson *AutoCAD 2000 Modelado 3D*. Madrid: Paraninfo.  
José M. Auria, Pedro Ibàñez, Pedro Ubieto *Dibujo Industrial conjuntos y despieces* Madrid: Paraninfo.

# Assignatures de Campus

## Fonaments Històrics de la Catalunya Contemporània

PROFESSORA: Carme SANMARTÍ i ROSET

Lliure elecció. 3 crèdits.

Quadrimestre 1

### OBJECTIUS:

Aquesta assignatura pretén introduir els alumnes en el coneixement de la història de Catalunya des dels inicis del segle XIX, per tal de familiaritzar-los amb aspectes de caràcter polític, econòmic i cultural.

### METODOLOGIA:

El curs consta de classes teòriques i classes pràctiques repartides equilibradament. Les classes teòriques desenvoluparan el contingut previst en el temari mitjançant les explicacions de la professora. Les classes pràctiques es realitzaran a través de textos i material audiovisual.

### CONTINGUTS:

- Tema 1. Catalunya en el segle XIX. Introducció: La fi de l'Antic Règim. (1833-1868) Industrials i polítics. La situació agrària. El Romanticisme. (1868-1874) El sexenni revolucionari. La I República. (1874-1898) La restauració borbònica. Anarquisme i moviment obrer. Sorgiment del catalanisme polític.
- Tema 2. Catalunya en el segle XX. (1898-1923) La crisi del sistema de la Restauració. Pèrdua de les colònies d'ultramar. La Setmana Tràgica. L'Assemblea de Parlamentaris. Sindicalisme i pistolerisme. L'obra política i cultural de la Mancomunitat. Modernisme i noucentisme.
- Tema 3. Dictadura, II República i Guerra Civil (1923-1939). Catalunya sota la dictadura de Primo de Rivera. La Generalitat Republicana. L'alçament militar i les seves conseqüències. Les avantguardes artístiques.
- Tema 4. El franquisme (1939-1975). La postguerra. Política interior i aïllacionisme internacional. Els canvis en la dècada dels cinquanta i el «desarrollismo» dels seixanta. Crisi i fi de la dictadura. La resistència cultural.

### AVALUACIÓ:

L'avaluació serà continuada pel que fa als continguts pràctics a través de la valoració dels exercicis, dels treballs que s'indicaran a l'inici de curs i de la participació dels estudiants a classe.

Els coneixements teòrics seran objecte d'un examen al final del quadrimestre.

### BIBLIOGRAFIA:

- Balcells, Albert. *Historia contemporánea de Cataluña*. Barcelona: Edhasa, 1983.
- Balcells, Albert. *Història del nacionalisme català: Dels orígens als nostres temps*. Barcelona: Generalitat de Catalunya, 1992.
- Ferret, Antoni. *Compendi d'història de Catalunya*. Barcelona: Claret, 1995.
- Fontana, Josep. *La fi de l'Antic Règim i la industrialització (1787-1868)*. Barcelona: Ed. 62, 1988.
- Hurtado, V. i altres *Atles d'història de Catalunya*. Barcelona: Ed. 62, 1995.
- Nadal, Joaquim; Wolff, Philippe (dir.). *Història de Catalunya*. Vilassar de Mar: Oikos-Tau, 1983.
- Riquer, Borja de; Culla, Joan B. *El franquisme i la transició democràtica (1939-1988)*. Barcelona: Ed. 62, 1989.
- Salrach, J.M. (dir.) *Història de Catalunya*. (vol. 6). Barcelona: Salvat, 1984.
- Sobrequés i Callicó, J. ed. *Història contemporània de Catalunya*. Vols I-II. Barcelona: Columna, 1998.
- Termes, Josep. *De la revolució de setembre a la fi de la guerra civil (1868-1939)*. Barcelona: Ed. 62, 1989.

## Història de la Ciència: Ciència, Tecnologia i Societat

PROFESSOR: Joaquim PLA I BRUNET

Lliure elecció. 3 crèdits.

Quadrimestre 2

La Història de la Ciència com a assignatura de lliure elecció de campus a la UVic es proposa amb la voluntat de ser un element de diversitat i de complement en la formació acadèmica dels estudiants, amb la intenció d'estimular el gust pel coneixement i la curiositat pel saber.

### OBJECTIUS:

- (a) Exposar els orígens i els fonaments de la ciència.
- (b) Analitzar els trets característics que permeten que una disciplina es pugui qualificar com a científica.
- (c) Presentar una visió panoràmica del procés de desenvolupament del coneixement científic i tecnològic.
- (d) Oferir a l'estudiant elements que li permetin de situar la seva activitat acadèmica en relació amb l'evolució del coneixement científic i tècnic.
- (e) Fomentar el pensament raonat, ponderat i crític.

### CRÈDITS:

L'assignatura es divideix en dos blocs complementaris.

- Bloc I (4,5 crèdits): Fonaments metodològics, recursos historiogràfics i orígens de la ciència moderna.
- Bloc II: (3 crèdits): Ciència i societat: professionalització de la ciència i evolució tecnològica.

### PROGRAMA:

#### Bloc I

0. Fonaments metodològics, historiografia i recursos bibliogràfics.
1. Què entenem per ciència? Què distingeix la ciència d'altres formes de coneixement?
2. Ciència antiga i ciència grecoromana.
3. L'activitat científica a l'edat mitjana.
4. Renaixement i Revolució científica del segle XVII.

#### Bloc II

5. La ciència a la il·lustració. L'enciclopedisme. Ciència, societat i Revolució Industrial.
6. La ciència al segle XIX: professionalització de la ciència. La tecnologia: electricitat, màquines, energia i comunicacions. La ciència en la història del pensament.
7. La ciència al segle XX: activitat i aplicació espectacular i generalitzada de la ciència i de la tecnologia.

### AVALUACIÓ:

1. Exposicions a classe, amb un pes que pot variar entre el 20% i el 30% de la nota final.
2. La recensió d'un llibre escollit per l'estudiant, amb una valoració del 20%.
3. Un assaig sobre un tema, amb una valoració del 20%.
4. Un examen global, amb una valoració que pot variar entre el 40% i el 30% de la nota final.

### BIBLIOGRAFIA:

Es comentarà i es donarà en el punt 0 de fonaments metodològics.

## Aproximació Interdisciplinària als Estudis de les Dones: l'Economia, l'Educació, la Salut, la Cultura...

PROFESSORA: Isabel Carrillo i Flores (coord.)

Lliure elecció: 3 crèdits

### OBJECTIUS:

L'assignatura vol aproximar-se a la realitat de les dones en el món actual i en la història considerant les aportacions teòriques i pràctiques que, des de diferents àmbits, permeten tenir un coneixement global i interdisciplinari. Prenent el gènere com a fil conductor s'analitzarà la complexitat de les diverses problemàtiques i dels reptes de les polítiques públiques.

### CONTINGUTS:

1. Dona, drets humans i desenvolupament
2. Els estudis de gènere: temes d'interès i conceptes bàsics (sex/gènere, androcentrisme, patriarcat...)
3. Història dels moviments feministes: liberal, socialista, radical...
4. Els debats dels moviments feministes: família, alliberament sexual, violència...
5. Polítiques de gènere:
  - a) Polítiques dels organismes internacionals governamentals i no governamentals
  - b) Tipologia de les polítiques: igualtat formal, igualtat d'oportunitats, acció positiva, de gènere...
6. Àmbits de concreció de les polítiques:
  - a) El mercat de treball: ocupació/atur; segregació ocupacional; discriminació salarial;...
  - b) Sistema educatiu: escola mixta/escola coeducativa; la construcció del gènere...
  - c) Salut: el món de la cura, un món femení?
  - d) Cultura: la dona en el món de la literatura i el cinema

### METODOLOGIA:

L'assignatura s'estructurarà en forma de seminari per tal d'afavorir la participació i el diàleg. La dinàmica de les classes combinarà les explicacions, les lectures, la projecció de vídeos i l'anàlisi d'altres documents, i comptarà amb la col·laboració de persones expertes en els estudis de gènere que aportaran la seva experiència i els seus coneixements.

### AVALUACIÓ:

L'avaluació tindrà en compte:

- a) L'assistència i participació en les diferents sessions de l'assignatura (80%).
- b) La realització de les activitats individuals i de grup que es plantegin en les diferents sessions.
- c) La realització d'una memòria escrita sobre els continguts treballats i el procés seguit en l'assignatura.
- d) La lectura d'un llibre i la reflexió escrita sobre el contingut.

Per aprovar l'assignatura cal obtenir un mínim de 5 en cada activitat d'avaluació especificada.

### BIBLIOGRAFIA:

- Acker, S. *Género y Educación. Reflexiones sociológicas sobre mujeres, enseñanza y feminismo*. Madrid: Narcea, 1995.
- Alemany, C. *Yo no he jugado nunca con Electro L*. Madrid: Instituto de la Mujer, 1989.
- Anderson, B.; Zinsser, J. *Historia de las mujeres: una historia propia*. Barcelona: Crítica, 1991, vol. I i II.
- Beneria, L. "Reproducción, producción y división sexual del trabajo." "La globalización de la economía y el trabajo de las mujeres". *Revista Economía y Sociología del trabajo*. Núm. 13-14, 1991.

- Borderías, C.; Carrasco, C.; Alemany, C. *Las mujeres y el trabajo: rupturas conceptuales*. Barcelona: Icaria, 1994.
- Camps, V. *El siglo de las mujeres*. Madrid: Cátedra, 1998.
- Dahlerup, D. (ed.). *The new women's movement. Feminism and political in Europe and the USA*. Sage Publications, Forthcoming, 1986.
- Diversos Autors *El feminisme com a mirall a l'escola*. Barcelona: ICE, 1999.
- Diversos Autors *Mujer y educación. Educar para la igualdad, educar desde la diferencia*. Barcelona: Graó, 2002.
- Duran, M.A. *Mujer, trabajo y salud*. Madrid: Trotta, 1992.
- Einsentein, Z. *Patriarcado capitalista y feminismo socialista*. Mèxic: Siglo XXI, 1980.
- Evans, M. *Introducción al pensamiento feminista contemporáneo*. Madrid: Minerva, 1997.
- Friedan, B. *La fuente de la edad*. Barcelona: Planeta, 1994.
- Fuss, D. *En essència. Feminisme, naturalesa i diferència*. Vic: Eumo Editorial, 2000.
- Hernes, H. *El poder de las mujeres y el estado del bienestar*. Madrid: Vindicación Feminista, 1990.
- Lewis, J. *The debat on sex and class*. New Review, núm. 149, 1985.
- López, I.; Alcalde, A.R. (coords.). *Relaciones de género y desarrollo. Hacia la equidad de la cooperación*. Madrid: Los libros de la catarata, 1999.
- Mackinon, C. *Hacia una teoría feminista del Estado*. Madrid: Cátedra, 1995.
- Miles, M.; Shiva, V. *Ecofeminismo*. Barcelona: Icaria, 1997.
- Moreno, M. *Del silencio a la palabra*. Madrid: Instituto de la Mujer, 1991.
- Montero, R. *Historias de mujeres*. Madrid: Alfaguara, 1995.
- Muraro R.M; Boff, L. *Femenino e masculino. Uma nova consciência para o encontro das diferenças*. Rio de Janeiro: Sextante, 2002.
- Nash, M. *Mujer, familia y trabajo en España*. Barcelona: Anthropos, 1983.
- Pateman, C. *El contrato sexual*. Barcelona: Anthropos, 1995.
- Piussi, A.M. Bianchi, L. (ed.). *Saber que se sabe*. Barcelona: Icaria, 1996.
- Rambla, X.; Tomé, A. *Una oportunidad para la coeducación: las relaciones entre familia y escuela*. Barcelona: ICE, 1998.
- Showstach, A. (ed.). *Las mujeres y el Estado*. Madrid: Vindicación feminista, 1987.
- Swan, A. *A cargo del estado*. Barcelona: Pomares-Corredor, 1992.
- Tubert, S. *Mujeres sin sombra. Maternidad y tecnología*. Madrid: Siglo XXI, 1991.



## Aula de Cant Coral I

Lliure elecció. 3 crèdits.

### INTRODUCCIÓ:

La inclusió d'aquesta Aula de Cant Coral en el currículum de la Universitat de Vic vol ser, per una banda, una aposta per començar a abastar la normalitat cultural i acadèmica en aquest camp i, per l'altra, pretén oferir als estudiants la possibilitat d'accedir amb comoditat i profit a la pràctica d'aquesta disciplina que els pot proporcionar una peculiar i activa formació i educació en la creativitat i en el compromís interpretatiu, en el bon gust individual i compartit, en el gaudi estètic de l'experiència pràctica i vivencial de l'art de la música vocal, en el coneixement, desenvolupament i acreixement de la veu pròpia i del conjunt de veus, i de les més altes i més subtils capacitats auditives.

### OBJECTIUS:

- L'experiència vivencial i compartida del bon gust i el desenvolupament de les capacitats de percepció, intervenció i creació estètiques, per mitjà del Cant Coral.
- El coneixement analític i pràctic del llenguatge coral per mitjà de l'estudi i de la interpretació d'un repertori significatiu, gradual i seleccionat, d'obres d'art corals de diverses èpoques que formen part de la nostra cultura.
- El coneixement i l'ús reflexiu de l'aparell fonador. El perfeccionament –individual i com a membre d'un grup– de les aptituds i facultats auditives i atencives.
- La lectura i la interpretació empíriques dels codis del llenguatge musical integrats en les partitures corals.

### CONTINGUTS:

1. La cançó a una veu i en grup.
  - 1.1. Formació del grup. Coneixement de la pròpia veu. Principis elementals de respiració i articulació. Actitud corporal. Consells i pràctica.
  - 1.2. Lectura del gest de direcció. Coneixement elemental de la partitura. El fraseig. L'expressivitat i la intenció. Moviments i matisos.
  - 1.3. Vers l'autonomia de la pròpia veu dins el conjunt de veus: saber cantar, saber-se escoltar, saber escoltar.
2. De camí cap al joc polifònic.
  - 2.1. Trets, particularitats i situació o tessitura de les veus femenines i de les masculines.
  - 2.2. La melodia canònica. El cànon a l'uníson: cànons perpetus i cànons tancats (a 2 veus, a 3 veus, a 4 i més veus [iguals / mixtes]).
  - 2.3. La cançó a veus iguals (2 veus, 3 veus).
3. Coneixement i treball de repertori.
  - 3.1. El repertori popular a cor.
  - 3.2. La cançó tradicional harmonitzada.
  - 3.3. Coneixement i interpretació –gradual i dintre de les possibilitats i limitacions tècniques a què ens veiem obligats– d'obres corals i polifòniques representatives tant per llur situació històrica com pels gèneres i els autors.
  - 3.4. Audició específica i exemplar, comentada.

### AVALUACIÓ:

L'Aula de Cant Coral es farà durant el tot el curs amb una classe setmanal d'una hora i mitja de duració. Les classes seran sempre pràctiques i actives, sense excepció. Els aspectes teòrics sempre seran donats i co-

mentats de cara a la praxis interpretativa. L'assimilació individual, promoguda, experimentada i controlada pel propi interessat, progressiva i constant, és indispensable per al profit global de l'assignatura. Per tant, és imprescindible una assistència sense interrupcions, interessada i activa, per superar l'assignatura.

#### **BIBLIOGRAFIA:**

Es facilitarà un *dossier* bàsic que contindrà les partitures amb què es començaran les activitats d'aquesta Aula de Cant Coral, i que s'anirà ampliant al llarg del curs d'acord amb el ritme de treball i les característiques del grup.

#### **Nota important:**

Abans de materialitzar la matrícula d'aquesta assignatura, l'alumne ha d'entrevistar-se amb el professor per a obtenir-ne l'acceptació explícita. L'ordre amb què es donaran els continguts descrits no és seqüencial ni necessàriament completiu, ni l'adquisició o treball d'un contingut mai no podrà significar l'abandonament d'un de suposadament previ.

Tot i que s'observarà un ordre estricte i controlat en el camí cap a ulteriors assoliments o dificultats –dependrà de les característiques i de l'impuls que porti el grup–, tots els continguts referents a repertori en general poden ser presents en cada classe, i els que fan referència als aspectes fonètics, expressius, estètics, morfològics, etc. es treballaran, amb més o menys intensitat, en totes les classes.

## Curs d'Iniciació al Teatre

Lliure elecció. 3 crèdits

### INTRODUCCIÓ:

L'Aula de Teatre Experimental de la Universitat de Vic neix el curs 1993-94 i pretén contribuir a la dinamització cultural de la nostra Universitat i servir de plataforma d'introducció al teatre i les arts escèniques en general.

L'Aula de Teatre es un espai on, d'una banda, els estudiants de diferents carreres es poden trobar amb la finalitat de crear lliurement i relaxada, sense condicionants. De l'altra, aquest espai serveix també com a reflexió col·lectiva i d'experimentació teatral.

Per fer tot això es compta amb un professor que guia tot el projecte; amb espais d'assaig, que cedeix l'Institut del Teatre de Vic; amb col·laboracions externes de professionals en les tasques de direcció, dramaturgia, escenografia i il·luminació, i també s'utilitzen espais externs per a les representacions.

Per formar part de l'Aula de Teatre s'ha de passar necessàriament pel curs d'iniciació al teatre o tenir experiència demostrada en altres centres o grups.

### OBJECTIU GENERAL:

Aproximació al teatre i en concret al treball actoral de base.

### CONTINGUTS:

- Desinhibició
- Presència escènica
- Respiració
- Seguretat
- Relaxament
- Percepció interior
- Percepció exterior
- Descoberta de la teatralitat pròpia
- Dicció i presència de la veu
- L'actor i l'espai
- Moviments significants
- El gest
- L'acció
- Construcció del personatge

### METODOLOGIA:

Les classes seran totalment pràctiques, els alumnes experimentaran amb el cos, les sensacions i els sentiments. Es treballarà individualment i en grup.

El treball es desenvoluparà a partir de tècniques d'improvisació i tècniques de grup, utilitzant textos d'escenes teatrals, elements de vestuari, escenografia i elements musicals com a suport.

### AVALUACIÓ:

Es valorarà la participació i l'esforç, l'actitud i l'assistència, que es imprescindible atès que el compromís es indispensable en qualsevol treball de teatre.

## **Transformacions econòmiques i socials a Amèrica Llatina: de la industrialització substitutiva d'importacions a la nova economia.**

Assignatura de lliure elecció  
Crèdits: 3

### **OBJECTIUS:**

Aquesta assignatura s'impartirà mitjançant dos mòduls. En el primer mòdul es pretén fer una anàlisi de les polítiques econòmiques aplicades al llarg de les últimes dècades a Amèrica Llatina i les seves repercussions sobre el benestar de les persones. En segon bloc s'estudiarà com la introducció de les noves tecnologies pot incidir en el desenvolupament humà local.

### **METODOLOGIA:**

Aquesta assignatura és fruit de la Xarxa EDHUCAL (Educació sobre Desenvolupament Humà Local). EDHUCAL és una Xarxa Temàtica de docència, finançada per l'AECI (Agència Espanyola de Cooperació Internacional del Ministeri d'Afers Exteriors), integrada per professors d'Universitats Llatinoamericanes i professors d'universitats espanyoles. Els professors llatinoamericans impartiran docència a les universitats espanyoles i els professors espanyols impartiran la docència a les universitats llatinoamericanes. El primer mòdul d'aquesta assignatura serà impartit per la professora Vilma Hidalgo de la Universitat de l'Havana (Cuba) i el segon mòdul l'impartirà el professor Rafael Salvador Espinosa de la Universitat de Guadalajara (Mèxic).

S'alternaran les classes teòriques i les classes pràctiques amb l'estudi d'experiències concretes d'Amèrica Llatina. Cada professor al principi del seu mòdul donarà als alumnes un qüestionari que hauran d'elaborar i presentar al final del mòdul. A principi de curs l'alumne disposarà d'una relació bibliogràfica i de material que li ha de servir, tant per al seguiment de les classes, com per a la preparació dels qüestionaris de cada mòdul.

### **AVALUACIÓ:**

Els coneixements assolits per l'alumne seran avaluats a partir dels qüestionaris que s'hauran de presentar al final de cada mòdul docent.

### **CONTINGUT:**

Mòdul 1: La crisi dels 80 i l'ajustament a un desequilibri extern. Del model substitutiu d'importacions al model neoliberal. Estudi de casos (l'experiència d'Amèrica del Sud). Els processos d'ajustament i estabilització. El cas de Mèxic. La concertació social. El cas d'Argentina. La reforma estructural. Mesures d'ajustament estructural. La liberalització comercial i financera i els problemes d'inserció a l'economia mundial. Característiques del procés de privatització a Amèrica Llatina. La crisi del Deute Extern i la crisi financera amb les seves repercussions sobre l'economia internacional. Impacte social del model neoliberal. La privatització dels serveis públics i la reforma del sistema de Seguretat Social. Efectes sobre la distribució de la renda i la riquesa. La dolarització i les seves implicacions econòmiques i socials.

Mòdul 2: Economia Institucional *versus* Nova Economia: Dels costos de transacció a l'economia de xarxa. Enfocaments econòmics de l'Economia Institucional i de la Nova Economia. Avaluació teòrica i empírica de l'Economia Institucional i de la Nova Economia. Elements d'anàlisi de la Nova Economia: La Nova Economia i el Desenvolupament. Les noves tecnologies i el desenvolupament sostenible. Les noves tecnologies de la informació i les seves repercussions sobre el desenvolupament humà local. Governabilitat i sostenibilitat institucional pel desenvolupament local.

### **HORARI:**

L'assignatura s'impartirà del 17 de novembre de 2003 al 5 de desembre de 2003.  
L'horari serà de 16 hores a 20 hores.

## Desenvolupament regional i sostenibilitat: Els casos de Mèxic i Nicaragua

Assignatura de lliure elecció

Crèdits: 3

### OBJECTIUS:

Aquesta assignatura s'impartirà mitjançant dos mòduls. En el primer mòdul es pretén afavorir la comprensió del procés de desenvolupament, en la seva dimensió regional, així com les influències mútues que s'exerceixen entre aquest procés i el medi ambient. Es volen fomentar i reforçar les capacitats d'investigació sobre la matèria a partir del requeriment que demanda la societat, els organismes públics, les empreses i les organitzacions no governamentals.

En el segon mòdul es pretén donar a conèixer l'estructura socioeconòmica de Nicaragua perquè l'alumne pugui comprendre la realitat sobre el grau de desenvolupament regional d'aquest país.

### METODOLOGIA:

Aquesta assignatura és fruit de la Xarxa EDHUCAL (Educació sobre Desenvolupament Humà Local). EDHUCAL és una Xarxa Temàtica de docència, finançada per l'AECI (Agència Espanyola de Cooperació Internacional del Ministeri d'Afers Exteriors), integrada per professors d'universitats llatinoamericanes i professors d'universitats espanyoles. Els professors llatinoamericans impartiran docència a les universitats espanyoles i els professors espanyols impartiran la docència a les universitats llatinoamericanes. El primer mòdul d'aquesta assignatura serà impartit pel professor Uriel Soto de la Universitat Nacional Autònoma de Nicaragua i el segon mòdul l'impartirà el professor Carlos Curiel de la Universitat de Guadalajara (Mèxic). S'alternaran les classes teòriques i les classes pràctiques, amb l'estudi d'experiències concretes d'Amèrica Llatina. Cada professor al principi del seu mòdul donarà als alumnes un qüestionari que hauran d'elaborar i presentar al final del mòdul. A principi de curs l'alumne disposarà d'una relació bibliogràfica i de material que li ha de servir, tant per al seguiment de les classes, com per a la preparació dels qüestionari de cada mòdul.

### AVALUACIÓ:

Els coneixements assolits per l'alumne seran avaluats a partir dels qüestionaris que s'hauran de presentar al final de cada mòdul docent.

### CONTINGUT:

Mòdul 1: Marc teòric conceptual i aspectes interdisciplinaris del desenvolupament regional i la sostenibilitat. El desenvolupament regional a Mèxic. La sostenibilitat del desenvolupament regional a Mèxic. El desenvolupament regional a l'occident mexicà.

Mòdul 2: L'estructura econòmica de Nicaragua. Població i característiques demogràfiques i la seva incidència sobre el desenvolupament regional. El sector primari com a base de l'economia i garantia de la seguretat alimentària. El sector secundari i el seu paper fonamental de la petita empresa en el desenvolupament regional i local. El sector terciari. El turisme com a alternativa de desenvolupament regional.

### HORARI:

L'assignatura s'impartirà del 17 de novembre de 2003 al 5 de desembre de 2003.

L'horari serà de 16 hores a 20 hores.