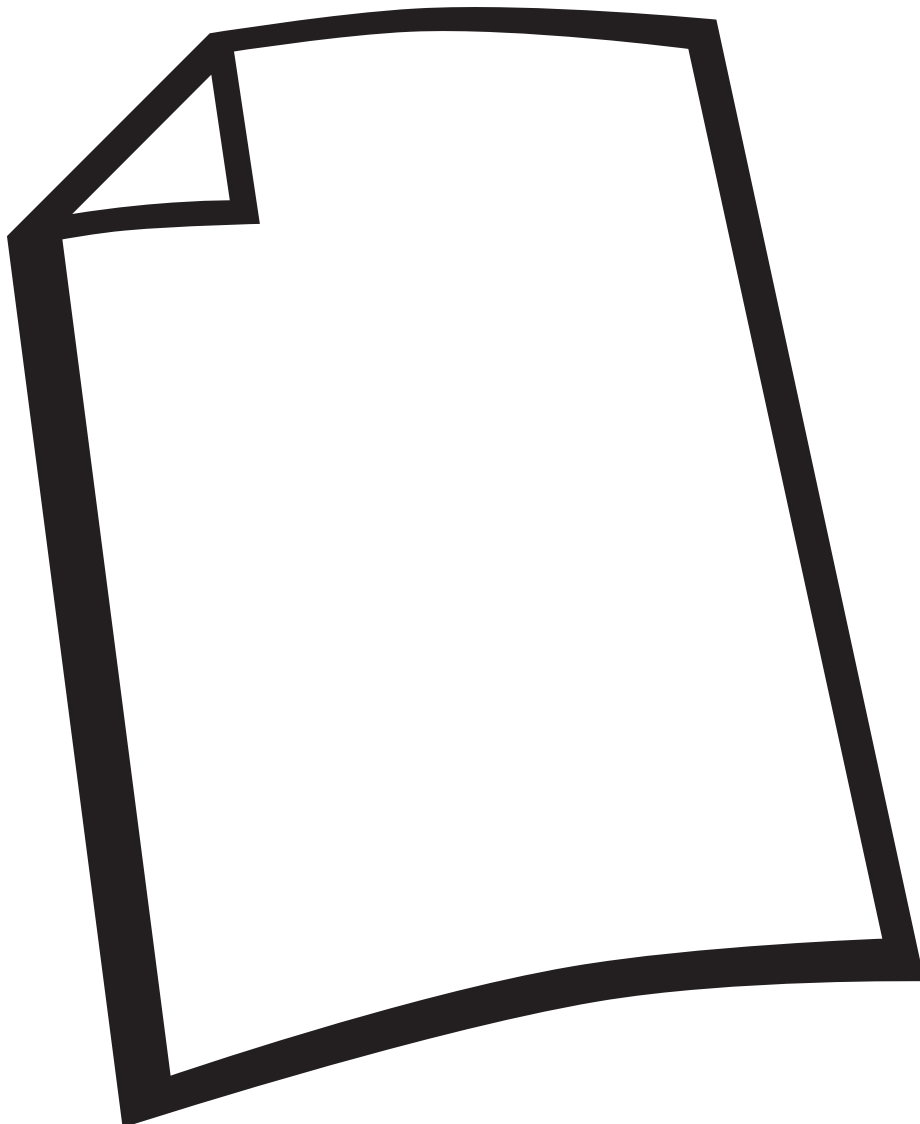


# **UVIC** GUIA DE L'ESTUDIANT **2006-2007**

## ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR **TECNOLOGIES DIGITALS**

Doble titulació **Enginyeria Tècnica Industrial**, especialitat en Electrònica Industrial i **Enginyeria Tècnica de Telecomunicació**, especialitat en Sistemes de Telecomunicació.



Primera edició: juliol de 2006

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
Professorat i Professionals de Serveis	8
<b>Calendari Acadèmic</b>	9
<b>Objectius dels Estudis</b>	11
<b>Organització dels Ensenyaments</b>	11
Ordenació temporal de l'ensenyament	12
Crèdits de Lliure Elecció	13
Treball de Final de Carrera	14
Recomanacions de matrícula	20
<b>Assignatures de primer curs</b>	21
Matemàtiques	21
Física	23
Fonaments d'Informàtica	25
Expressió Gràfica i Disseny Asssistit per Ordinador	26
Fonaments de Circuits	28
Tecnologia Electrònica	30
Electrònica Digital	31
Teoria de Circuits	34
<b>Assignatures de segon curs</b>	37
Instrumentació Electrònica	37
Electrotècnia	38
Electrònica Analògica	40
Informàtica Industrial	42
Mètodes Estadístics de l'Enginyeria	44
Electrònica de Potència	47
Regulació Automàtica	49
Automatització Industrial	50
<b>Assignatures de tercer curs</b>	53
Sistemes de Telecomunicació	53
Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació	56
Xarxes de Comunicació	58
Ampliació d'Anàlisi de Circuits i Sistemes Lineals: Sistemes Analògics i Sistemes Digitals	60

Radiocomunicacions	62
<b>Assignatures de quart curs</b>	65
Sistemes Mecànics	65
Dispositius de Radiocomunicacions	67
Ampliació de Sistemes de Telecomunicació: Noves Tecnologies	69
Oficina Tècnica	70
Economia	72
Introducció a l'Organització	74
<b>Assignatures optatives</b>	77
Aplicacions d'Automatització Industrial	77
Aplicacions de les Comunicacions	79
Energies Renovables	80
Aplicacions d'Internet	83
Electrònica de Radiofreqüència	84
Processament Digital del Senyal	86
Aplicacions del Processament d'Imatge i So	88
Aplicacions dels Sistemes Microelectrònics	89
<b>Assignatures de Campus</b>	91
Creació d'Empreses	91
Fonaments Històrics de la Catalunya Contemporània	93
Història de la Ciència: Ciència, Tecnologia i Societat	94
Dones en el segle XXI: Una Visió Interdisciplinària	95
Aula de Cant Coral I i II	97
Curs d'Iniciació al Teatre	99
<b>Professorat de l'Escola Politècnica Superior. Adreces electròniques</b>	101

## PRESENTACIÓ

La Guia de l'estudiant que teniu a les mans pretén orientar-vos en diferents aspectes acadèmics i organitzatius. Hi trobareu l'estructura i l'organització de l'Escola Politècnica Superior (EPS), el calendari acadèmic, l'organització dels ensenyaments i el programa de les assignatures corresponents.

A l'EPS, en aquest curs acadèmic s'impartiran nou titulacions homologades –cinc enginyeries tècniques, tres llicenciatures i una enginyeria superior i dos títols propis (Tecnologies Digitals i Infotecnologies).

En aquest curs acadèmic es continua, també, amb el desplegament d'una titulació que ha tingut una implantació recent: el quart curs de la Llicenciatura en Biotecnologia amb la qual cosa quedarà completament desplegada.

La innovació docent, amb l'objectiu de millorar l'aprenentatge i facilitar a l'estudiant les eines i recursos més adequats, és un aspecte important de la proposta del centre.

En aquest sentit, s'ofereix un suport virtual –que permet, en molts casos, compatibilitzar l'activitat acadèmica amb l'activitat professional– en la impartició de bona part de les assignatures de les enginyeries tècniques. També s'ofereix amb suport virtual la Llicenciatura de Ciència i Tecnologia dels Aliments, el segon cicle de la Llicenciatura en Ciències Ambientals i l'Enginyeria d'Organització Industrial.

A més, l'EPS ofereix en format semipresencial –amb grups diferenciats– l'Enginyeria d'Organització Industrial i el segon cicle de la Llicenciatura en Ciències Ambientals. També és un fet constatable l'adequació de la impartició de les assignatures a les orientacions del nou escenari d'educació europea superior.

La relació entre l'EPS i el món empresarial permet articular la vostra implicació amb les empreses a partir de convenis de cooperació educativa, treballs de final de carrera, treballs acadèmicament dirigits, en projectes de transferència tecnològica i en projectes de recerca.

Un altre aspecte important a tenir en compte és la possibilitat d'acabar la vostra formació a l'estranger en una de les universitats amb qui l'EPS té establerts convenis de col·laboració.

Finalment, només voldria recordar-vos que estem a la vostra disposició per qualsevol aclariment.

Esperem i desitgem que aquest curs acadèmic us sigui molt profitós.

**Carles Torres i Feixas**  
Director de l'EPS



# L'ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

## Estructura

L'Escola Politècnica Superior de la UVic imparteix 9 titulacions homologades i 2 títols propis:

- 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
- Tecnologies Digitals (títol propi resultant de la doble titulació d'E. T. Industrial i E. T. de Telecomunicació)
- Infotecnologies (títol propi resultant de la doble titulació E. T. d'Informàtica de Gestió i E. T. d'Informàtica de Sistemes)

La gestió ordinària en el govern de l'Escola Politècnica Superior 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 el professorat d'una mateixa àrea disciplinària. Al capdavant de cada departament hi ha un professor o professora que exerceix les funcions de Director de Departament.

Els Departaments de l'Escola Politècnica Superior són:

- Tecnologies Digitals i de la Informació
- Indústries Agroalimentàries i Ciències Ambientals
- Biologia de Sistemes
- 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
- Coordinadors de les titulacions
- Responsable de Relacions Externes i Borsa de Treball
- Representant de l'Escola Politècnica Superior a la Comissió de Recerca

### Claustre del centre

Està constituït per:

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

## Professorat i Professionals de Serveis

*Director* Carles Torres i Feixas  
*Cap d'Estudis:* Josep Ayats i Bancells

### **Directors de Departament:**

*Tecnologies Digitals i de la Informació*  
*Indústries Agroalimentàries i Ciències Ambientals*  
Moisès Serra i Serra  
Xavier Serra i Jubany  
Lídia Raventós i Canet (Adjunta)  
M. Àngels Crusellas i Font (Adjunta)

*Organització Industrial*  
Francesc Castellana i Méndez  
Jaume Miquel March i Amengual (Adjunt)

*Biologia de Sistemes*  
Jordi Planas i Cuchí  
Montse Capellas i Herms (Adjunta)

*Coordinador d'E. T. Industrial i E. T. Telecomunicació*  
Juli Ordeix i Rigo

*Coordinador d'E. T. Informàtica*  
Joan Vancells i Flotats

*Responsable de Relacions Externes i Borsa de Treball*  
Manuel Vilar i Bayó

*Coordinador a la Comissió de Recerca:*  
*Moisès Serra i Serra*

*Cap de Relacions Internacionals:*  
Vladimir Zaiats

*Coordinador de TFC:*  
Joaquim Pla i Brunet

### **Professorat de Tecnologies Digitals**

Montserrat Corbera i Subirana  
Miquel Caballeria i Suriñach  
Juli Ordeix i Rigo  
Montse Gómez i Villadangos  
Domènec Iborra i Archs  
Carme Vernis i Rovira  
Pere Martí i Puig  
Josep Prat i Ayats  
Ramon Reig i Bolaño  
Jordi Parareda i Ventura  
Jaume Miquel March i Amengual  
Moisès Serra i Serra  
Antoni Suriñach i Albareda  
Joaquim Pla i Brunet  
M. Àngels Crusellas i Font  
Francesc Castellana i Méndez  
Enric López i Rocafiguera  
Albert Baucells i Colomer  
Jordi Solé i Casals  
Montserrat Vilalta i Ferrer

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

*Coordinadora Suport Virtual:* Roser Vidal

### **Personal no docent**

*Secretaria de Centre:* Anna Ballús i Pujol  
Marta Soler i Vázquez

*Secretaria Acadèmica:* Esther Gaja i González



## CALENDARI ACADÈMIC 2006/2007

Començament del curs:

28 de setembre de 2006, dijous

Docència del 1r quadrimestre:

fins al 25 de gener de 2007, dijous

Avaluació de 1r quadrimestre:

Exàmens: del 29 de gener al 17 febrer de 2007

Docència del 2n quadrimestre:

del 19 de febrer al 7 de juny de 2007

Avaluacions del 2n quadrimestre:

Exàmens: de l'11 de juny al 30 de juny de 2007

Avaluacions de setembre:

Exàmens: del 3 de setembre al 19 de setembre de 2007

Nota: Segona convocatòria extraordinària d'exàmens per a les assignatures del 1r quadrimestre:

del 16 de març al 30 de març de 2007

Dies festius:

12 d'octubre de 2006, dijous, el Pilar

13 d'octubre, divendres, Pont

14 d'octubre, dissabte, Pont

1 de novembre de 2006, dimecres, Tots Sants

6 de desembre de 2006, dimecres, Dia de la Constitució

7 de desembre, dijous, Pont

8 de desembre de 2006, divendres, la Puríssima

9 de desembre, dissabte, Pont

23 d'abril de 2007, dilluns, sant Jordi

30 d'abril de 2007, dilluns, Pont

1 de maig de 2007, dimarts, Festa del Treball

28 de maig 2007, dilluns, Segona Pasqua (festa local)

5 de juliol de 2007, dijous, Festa Major de Vic

6 de juliol de 2007, divendres, Pont

11 de setembre de 2007, dimarts, Diada Nacional

Vacances:

Nadal: del 23 de desembre de 2006 al 7 de gener de 2007, ambdós inclosos

Setmana Santa: del 31 de març al 9 d'abril de 2007, ambdós inclosos



## OBJECTIUS DELS ESTUDIS

Les Tecnologies de la Informació i la Comunicació (TIC) són la base de la majoria de productes i serveis d'alt valor afegit que utilitzem a les nostres llars i empreses, alhora que creen una nova cultura tecnològica. En aquest àmbit les **Tecnologies Digitals** són un pilar fonamental. Així, se'ns han fet imprescindibles des de les xarxes telemàtiques, els telèfons mòbils, fins a la robòtica i la fabricació automatitzada de productes.

L'EPS aposta per la formació integral d'aquesta àrea amb un perfil aglutinador de dues disciplines: per una banda, la formació en sistemes de telecomunicació com a pilar de la societat de la informació, i per l'altra, en les més noves tecnologies electròniques indispensables en aquestes noves tecnologies.

Amb el títol propi de Tecnologies Digitals s'obté, alhora, la doble titulació d'Enginyeria Tècnica Industrial, especialitat d'Electrònica Industrial i d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions, especialitat de Sistemes de Telecomunicació.

## ORGANITZACIÓ DELS ENSENYAMENTS

El fet que els estudis de Tecnologies Digitals siguin una doble titulació fa que parteixin de dos plans d'estudis:

L'homologació del Pla d'Estudis d'E.T. de Telecomunicació, especialitat de Sistemes de Telecomunicació, de l'Escola Politècnica Superior, està publicada al BOE 230 del 25 de setembre de 1998, Modificat BOE 312 (30-12-2003) i l'homologació del Títol al BOE 90 del 15 d'abril de 1998, RD 435/1998, 20 març.

L'homologació del Pla d'Estudis i del Títol d'E.T. Industrial, especialitat d'Electrònica Industrial, de l'Escola Politècnica Superior està publicada al BOE, 90 de 15 d'abril 1998, Real Decret 435/1998 de 20 de març, modif. 312 (30/12.2003)

Els estudis Tecnologies Digitals s'organitzen en quatre cursos de dos quadrimestres cadascun, amb un total de 294 crèdits, entre els quals n'hi ha de teòrics i de pràctics. Cada quadrimestre té una durada de 15 setmanes lectives. Hi ha assignatures anuals i d'altres de durada quadrimestral.

Els 294 crèdits estan distribuïts de la següent manera:

Crèdits troncal i obligatoris: 249

Crèdits optatius: 45

## Ordenació temporal de l'ensenyament

PRIMER CURS	C.A.		C.A.
<b>Anuals</b>			
Matemàtiques			15
Física			12
<b>Primer quadrimestre</b>		<b>Segon quadrimestre</b>	
Fonaments d'Informàtica	7,5	Tecnologia Electrònica	9
Expressió Gràfica i Disseny assistit per Ordi.	6		
		Electrònica Digital	7,5
Fonaments de Circuits	9	Teoria de Circuits	7,5
<i>Total</i>	<i>36</i>	<i>Total</i>	<i>37,5</i>

SEGON CURS <i>Especialització d'Electrònica</i>			CA
<b>Anuals</b>			
Instrumentació Electrònica			12
<b>Primer quadrimestre</b>		<b>Segon quadrimestre</b>	
Electrònica Analògica	7,5	Electrònica de Potència	7,5
Electrotècnia	6	Regulació Automàtica	9
Informàtica Industrial	9	Automatització Industrial	9
		Mètodes Estadístics de l'Enginyeria	6
Optativa	7,5	Optativa	7,5
		Optativa	7,5
<i>Total</i>	<i>34,5</i>	<i>Total</i>	<i>39</i>

TERCER CURS <i>Especialització de Telecomunicacions</i>			CA
<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
<b>Primer Quadrimestre</b>		<b>Segon Quadrimestre</b>	
Optativa	7,5	Radiocomunicacions	6
Optativa	7,5	Optativa	7,5
<i>Total</i>	<i>39</i>	<i>Total</i>	<i>37,5</i>

QUART CURS		CA	
Primer quadrimestre		Segon quadrimestre	
Sistemes Mecànics	6	TFC	24
Dispositius de radiocomunicacions	7,5	Optativa	7,5
Noves tecnologies	4,5	Optativa	7,5
Oficina Tècnica	6		
Economia	6		
Introducció a l'Organització	4,5		
<i>Total</i>	<i>31,5</i>	<i>Total</i>	<i>39</i>

El segon curs correspon als coneixements que especialitzen en Electrònica i el tercer als que especialitzen en Telecomunicacions. L'alumne pot escollir la inversió temporal dels dos cursos, tot optant per l'especialitat de Telecomunicacions en el segon curs i l'especialitat d'Electrònica en el tercer. Aquesta alternativa no té cap efecte a nivell acadèmic.

Durant el curs s'oferiran les següents assignatures optatives agrupades en tres línies:

- a) Línia d'electrònica
  - Aplicacions d'Automatització Industrial
  - Energies Renovables
- b) Línia de telecomunicacions
  - Aplicacions d'Internet
  - Electrònica de Radiofreqüència
- c) Línia comuna
  - Processament Digital del Senyal
  - Aplicacions del Processament d'Imatge i So
  - Aplicacions dels Sistemes Microelectrònics
  - Aplicacions de les Comunicacions

Al final dels estudis, l'alumne ha d'haver escollit 6 d'aquestes optatives, on 3 han de ser de les línies d'electrònica o comuna i les altres 3 de les línies telecomunicacions o comuna.

### Crèdits de Lliure Elecció

La titulació Tecnologies Digitals no disposa de crèdits de lliure elecció, ja que la planificació de la doble titulació permet de reconèixer els crèdits de lliure elecció d'Enginyeria Tècnica Industrial a partir d'assignatures d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicació i la inversa.

## 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 Final de Carrera.

## Director del Treball

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 expressament 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: la titulació del director ha de ser sempre d'un rang acadèmic igual o superior a la titulació que correspon el Treball que dirigeix. Pertoca 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.

## Avalador

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 pugui haver entre les tres parts implicades: l'estudiant, el director i l'Escola. Les exigències acadèmiques de l'avalador són exactament les mateixes que les del director.

## 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 matriculació 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 dona 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, prèviament, es dipositi la memòria del Treball, es presenti una justificació de l'avançament mitjançant una instància adreçada a la direcció de l'Escola i es respecti l'interval de temps mínim de tres mesos entre la data d'aprovació de la proposta del Treball i la data de la seva defensa.

### **Confecció 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 ha de consultar al Campus Virtual de la UVic, en l'apartat de Secretaria / Tràmits / Treball 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*. En una cara del full hi haurà el resum en versió original, i en l'altra cara la versió en anglès.

### **Dipòsit de la memòria del Treball de Final de Carrera: Format imprès i format digital**

#### *Format imprès*

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 de centre 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.

#### *Format Digital*

En dipositar la memòria del Treball en format imprès, l'estudiant haurà de lliurar una còpia de la memòria en format digital PDF, degudament identificat amb el títol del treball, els noms de l'estudiant, el director i la carrera.

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 conuenients. 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 puntualitzar 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 acrediti l'avaluació.

### **Propietat del Treball de Final de Carrera**

Un dels tres exemplars impresos de la memòria del Treball serà per al director del Treball, o bé, si s'escau, per a l'avalador. Si la qualificació del Treball és una nota igual o superior a «Excel·lent, (9)», un exemplar imprès de la memòria s'incorporarà a la Biblioteca de l'Escola i es conservarà durant quinze anys. Passat aquest temps, el document s'eliminarà d'acord a la normativa vigent sobre protecció de dades. Els exemplars restants es retornaran a l'estudiant.

Complementàriament, la versió digital en format PDF dels Treballs amb una nota igual o superior a «Excel·lent, (9)» s'incorporaran en els sistemes de difusió digital associats a la Biblioteca de la Universitat de Vic, sempre que l'estudiant n'hagi firmat la corresponent autorització. Les versions digi-

tals dels treballs que no hagin aconseguit aquesta qualificació es retornaran a l'estudiant conjuntament amb els volums impresos.

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
Tecnologia Electrònica	Fonaments de Circuits	
Electrònica Digital	Fonaments de Circuits	Matemàtiques
Teoria de Circuits	Fonaments de Circuits	Tecnologia Electrònica
Instrumentació Electrònica	Teoria de Circuits Tecnologia Electrònica Electrònica Digital	
Electrotècnia	Teoria de Circuits	
Electrònica Analògica	Tecnologia Electrònica Teoria de Circuits	
Informàtica Industrial	Electrònica Digital	
Mètodes Estadístics de l'Enginyeria	Matemàtiques	
Electrònica de Potència	Electrotècnia Tecnologia Electrònica Teoria de Circuits	
Regulació Automàtica	Matemàtiques Teoria de Circuits	
Automatització Industrial	Electrònica Digital	
Teoria Electromagnètica dels Sistemes de Comunicació	Matemàtiques Física	
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	
Aplicacions d'Automatització Industrial	Automatització Industrial	
Processament Digital del Senyal	Informàtica Industrial	

# ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE PRIMER CURS

## Matemàtiques

PROFESSORA: Montserrat CORBERA I SUBIRANA

OBJECTIUS:

Proporcionar a l'estudiant la base matemàtica que necessita per a un bon desenvolupament d'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 algebraïques.
  - 1.4. Exponencial, logaritme, sinus i cosinus.
2. Càlcul diferencial.
  - 2.1. Funció real d'una i diverses variables reals.
  - 2.2. Domini i recorregut.
  - 2.3. Límits de funcions d'una i dues variables.
  - 2.4. Continuitat de funcions d'una i dues variables.
  - 2.5. Derivabilitat. Derivades parcials.
3. Càlcul integral.
  - 3.1. Integració de funcions d'una variable.
  - 3.2. Integració de funcions de dues variables.
  - 3.3. Aplicació de les integrals: càlcul d'àrees i de volums.
4. Equacions diferencials.
  - 4.1. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre.
  - 4.2. Equacions diferencials ordinàries d'ordre n.
  - 4.3. Sistemes d'equacions diferencials lineals de primer ordre.
  - 4.4. Transformada de Laplace
6. Successions i sèries.
  - 6.1. Successions.
  - 6.2. Sèries numèriques. Criteris de convergència.
  - 6.3. Sèries de potències. Sèrie de Taylor.
  - 6.4. Sèries de Fourier.
7. Transformada de Fourier.
  - 7.1. Definició i propietats.
  - 7.2. Aplicacions.
8. Àlgebra lineal.
  - 8.1. Matrius i determinants.
  - 8.2. Sistemes d'equacions lineals.
  - 8.3. Espais vectorials. Subespais vectorials.
  - 8.4. Diagonalització de matrius.
9. Introducció al càlcul numèric.
  - 9.1. Mètodes numèrics per a l'àlgebra.
  - 9.2. Mètodes numèrics per calcular zeros de funcions.
  - 9.3. Mètodes numèrics d'interpolació i integració.

#### AVALUACIÓ:

L'assignatura es pot aprovar per blocs o mitjançant els exàmens finals de juny i setembre.

L'avaluació per blocs consistirà en el següent:

Durant el curs es faran proves alliberadores dels diferents blocs temàtics. S'aprova per blocs si la mitjana ponderada de les notes de tots els blocs és igual o superior a 5 i la nota de cadascun d'ells és igual o superior a 4.

Tant a juny com a setembre, l'alumne pot escollir entre examinar-se per blocs o fer un examen global de tota l'assignatura. L'examen global no distingeix entre els diferents blocs i per tant si es suspèn l'examen global es suspèn tota l'assignatura. Si es tria l'opció de l'examen per blocs, l'alumne es podrà examinar dels blocs que vulgui sempre i quan no s'examini de més d'un 60% del total de l'assignatura. Les notes dels blocs que siguin iguals o superiors a 4 es guarden fins a setembre.

#### BIBLIOGRAFIA:

Ayres Jr., F. i Mendelson, E. *Càlculo diferencial e integral*. Madrid: McGraw-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.

Kiseliov 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: Grupo Editorial Iberoamérica cop., 1988.

# Física

PROFESSORAT: M. Àngels CRUSELLAS i FONT  
Joaquim PLA i BRUNET

## OBJECTIUS:

Assolir un conjunt ampli de conceptes bàsics de la física que permetin la comprensió dels fenòmens en els quals es fonamenten els diferents coneixements tècnics que s'estudiaran al llarg de la carrera. El programa està dividit en quatre àrees: Electromagnetisme, Oscil·lacions, Mecànica i Ones.

A la primera part, Electromagnetisme i Oscil·lacions, es pretén donar una primera visió completa de l'Electromagnetisme, tot presentant els principis i les lleis fonamentals de l'electrostàtica i del camp magnètic, i presentar els conceptes bàsics del moviment oscil·latori necessaris per estudiar el moviment ondulatori.

A la segona part, Mecànica i Ones, es pretén consolidar els coneixements sobre mecànica clàssica, la part de la física que estudia el moviment d'un objecte, i treballar amb els principis del moviment ondulatori.

## CONTINGUTS:

### *I. Electromagnetisme i Oscil·lacions.*

#### 1. Camp elèctric.

- 1.1. Interacció elèctrica. Càrrega elèctrica. Llei de Coulomb.
- 1.2. Camp elèctric. Camp elèctric creat per càrregues puntuals i per distribucions contínues de càrrega. Línies de camp.
- 1.3. Llei de Gauss. Aplicació al càlcul de camp elèctric.
- 1.4. Energia potencial electrostàtica. Potencial elèctric. Gradient.
- 1.5. Camp elèctric en dielèctrics.
- 1.6. Conductors en equilibri electrostàtic. Capacitat i condensadors.

#### 2. Camp magnètic.

- 2.1. Interacció magnètica. Camp magnètic. Moviment d'una càrrega elèctrica en un camp magnètic. Efecte Hall.
- 2.2. Acció del camp magnètic sobre un corrent elèctric. Moment magnètic.
- 2.3. Camp magnètic creat per corrent elèctrics. Llei de Biot i Savart.
- 2.4. Forces entre corrents elèctrics.
- 2.5. Llei d'Ampère. Aplicació de la llei d'Ampère.
- 2.6. Inducció electromagnètica. Llei de Faraday. Llei de Lenz. Corrents de Foucault.
- 2.7. Autoinducció. Inducció mútua. Circuits RC i RL.
- 2.8. Propietats magnètiques de la matèria.
- 2.9. Energia del camp electromagnètic. Lleis de Maxwell. Ones electromagnètiques.

#### 3. Moviment oscil·latori.

- 3.1. Conceptes i magnituds fonamentals del moviment oscil·latori.
- 3.2. Cinemàtica del moviment harmònic simple.
- 3.3. Dinàmica del moviment harmònic simple: força i energia.
- 3.4. Pèndol simple.

Superposició de moviments harmònics simples.

- 3.6. Oscil·lacions esmorteïdes i oscil·lacions forçades.

## II. Mecànica i Ones.

### I. Mecànica.

- 1.1. Cinemàtica. Moviment en una dimensió. Moviment en dues dimensions.
- 1.2. Dinàmica d'una partícula puntual. Lleis de Newton. Aplicació de les lleis de Newton.
- 1.3. Moviment circular.
- 1.4. Forces de fricció. Forces fictícies o d'inèrcia. Forces de fricció proporcionals a la velocitat.
- 1.5. Quantitat de moviment. Impuls mecànic.
- 1.6. Treball i energia. Energia cinètica. Teorema de l'energia.
- 1.7. Forces conservatives. Energia potencial.
- 1.8. Principi de conservació de l'energia. Diagrames unidimensionals d'energia potencial.
- 1.9. Dinàmica d'un sistema de partícules. Centre de masses d'un sistema de partícules.
- 1.10. Principi de conservació. Sistema de referència del centre de masses.
- 1.11. Dinàmica d'un sòlid rígid. Rotació d'un sòlid rígid entorn d'un eix fix.
- 1.12. Moment d'inèrcia. Teorema de Steiner.
- 1.13. Moviment general de translació i rotació d'un sòlid rígid.

### 2. Ones.

- 2.1. Ones mecàniques. Classificació d'ones
- 2.2. Ones harmòniques. Ones estacionàries. Pulsacions
- 2.3. Equació d'ona. Ones en l'espai.
- 2.4. Acústica. Ones sonores harmòniques.
- 2.5. Efecte Doppler. Ones de xoc.

### AVALUACIÓ:

L'avaluació de l'assignatura es dividirà en dos blocs. Cada bloc comprendrà la matèria impartida durant el corresponent quadrimestre. Electromagnetisme i Oscil·lacions, en el primer i Mecànica i Ones, en el segon. S'avaluarà cada bloc per separat mitjançant dues proves escrites. Una a mitjans del quadrimestre, que podrà eliminar matèria, i una a finals del quadrimestre. A la convocatòria extraordinària de setembre l'alumne podrà optar per un examen global del curs, o bé, per un examen de la matèria del bloc que no hagi alliberat.

### BIBLIOGRAFIA:

- Alonso, M.; Finn, E.J. *Física, Vols. I, II i III*, Mèxic: Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.
- Edminister, Joseph A. *Electromagnetismo*. Mèxic: McGraw-Hill, (Schaum), 1990.
- Eisberg, R. M.; Lerner, L.S. *Física: Fundamentos y Aplicaciones*, vols. I i II. Mèxic: McGraw-Hill, 1984.
- Gettys, Edward J. i altres *Física clàssica y moderna*. Madrid: McGraw-Hill, 1991.
- Roller, D.E.; Blum, R. *Física: Mecànica, Ondas y Termodinámica*, vols. I i II. Reverté, 1986.
- 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.



# Fonaments d'Informàtica

PROFESSOR: Jordi PARAREDA i VENTURA

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

## 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 intervien els resultats de proves teòriques i pràctiques. Hi haurà un examen escrits (EF), i una pràctica (Pr).

Nota final = 0.3xPr + 0.7xEF.

## 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 del AutoCad 2005

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.

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 complexos.

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.

### COMPONENTS DE L'AVALUACIÓ

Treball de practiques: 1,5 punts  
Entrega d'exercicis: 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; Álvarez Bengoa. *Curso de Dibujo Geometrico y croquización*. Marfil.  
Sánchez Gallego, Juan Antonio. *Geometria descriptiva. Sistemas de Proyeccion cilíndrica*. Barcelona: UPC.

# Fonaments de Circuits

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

## OBJECTIUS:

Definició dels components bàsics utilitzats en l'estudi del 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 sinusoïdals.  
Generació d'ones sinusoïdals. Representació d'ones sinusoïdals: cartesiana, cinètica, vectorial, complexa-trigonomètrica o per components, complexa exponencial. Operacions algebraïques amb ones sinusoïdals: suma, multiplicació, divisió, derivació, integració. Factor d'amplitud, factor de forma, valor eficaç, valor màxim. Valor mig d'una semionda.
6. Circuits amb generador sinusoïdal.  
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 sinusoïdal.
7. Potència activa i reactiva.  
Estudi de les potències en circuits alimentats per fonts d'excitació sinusoïdal. 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, 8 ed., 1997.
- Carlson, A.B. *Teoría de circuitos*. Madrid: Thomson, 2002.
- Johnson, D.E., Hilburn, J.L., Johnson, J.R., Scott, P.D. *Análisis básico de circuitos eléctricos*. 5ed. Mèxic: Prentice Hall. 1996.

##### **Problemes i laboratori**

- Alabern, X. i altres *Circuitos elèctrics i la seva resolució*. Vic: Eumo Editorial, 1988.
- Alabern, X. i altres *Problemes de circuitos 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. *Instrumentos electrónicos básicos*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya.

# Tecnologia Electrònica

PROFESSORS: Enric LÓPEZ i ROCAFIGUERA  
Joaquim PLA i BRUNET

## OBJECTIUS:

- (a) Presentar una visió panoràmica dels conceptes fonamentals de l'electrònica analògica.
- (b) Estudiar els principis de funcionament dels dispositius electrònics bàsics.
- (c) Fer una introducció a l'anàlisi i el disseny de circuits electrònics.
- (d) Donar a conèixer aspectes elementals de tecnologia electrònica.

## PROGRAMA:

### 1. Introducció als materials semiconductors.

- 1.1. Conductors, aïllants, semiconductors i configuració electrònica.
- 1.2. Conducció intrínseca en semiconductors: electrons i forats.
- 1.3. Conducció extrínseca en semiconductors: dopatge.
- 1.4. Model de bandes d'energia.
- 1.5. Relacions quantitatives i lleis fonamentals.

### 2. Díodes semiconductors

- 2.1. Unió pn semiconductora no polaritzada: díode d'unió.
- 2.2. Unió pn semiconductora amb polarització: rectificació.
- 2.3. Anàlisi dels corrents en una unió pn polaritzada.
- 2.4. Resistència, capacitat i temps de commutació en un díode.
- 2.5. Classes de díodes.

### 3. Circuits amb díodes

- 3.1. Modelització del díode: circuit equivalent.
- 3.2. Recta de càrrega i punt de treball d'un dispositiu.
- 3.3. Funció de transferència d'un circuit.
- 3.4. Procediment per analitzar circuits amb díodes.
- 3.5. Aplicacions de circuits amb díodes.
- 3.6. Díodes Zener.

### 4. Transistors d'unió bipolars

- 4.1. Conceptes bàsics, descripció i simbolisme.
- 4.2. Fonaments físics del transistor d'unió bipolar.
- 4.3. Corbes característiques del transistor d'unió bipolar.
- 4.4. Guany de corrent en el transistor: paràmetres a i b.
- 4.5. Polarització del transistor d'unió bipolar.
- 4.6. Circuits de polarització de transistors d'unió bipolar.

### 5. El transistor d'efecte camp

- 5.1. El transistor d'efecte de camp d'unió, JFET.
- 5.2. El transistor de porta aïllada, MOSFET.
- 5.3. Aplicacions dels transistors d'efecte de camp.

### 6. L'amplificador operacional

- 6.1. L'amplificador diferencial.
- 6.2. L'amplificador operacional ideal.
- 6.3. Característiques dels amplificadors operacionals reals.
- 6.4. Funcionament en llaç obert.
- 6.5. La realimentació.
- 6.6. Models de l'amplificador operacional ideal.

- 6.7. Circuits d'aplicació bàsics.
- 7. Amplificació de petit senyal amb transistors
  - 7.1. Conceptes bàsics i paràmetres fonamentals: guanys i impedàncies.
  - 7.2. Modelització de transistors d'unió bipolar.
  - 7.3. Modelització de transistors d'efecte camp.
  - 7.4. Acoblament d'amplificadors: sistemes multietapes.
  - 7.5. Limitacions dels sistemes d'amplificació: resposta en freqüència.
  - 7.6. Circuits de realimentació. Oscil·ladors.

#### AVALUACIÓ:

S'avaluaran els continguts teòrics i pràctics de l'assignatura. La nota final s'obtindrà a partir d'un examen global a final del curs, una o més proves parcials intermèdies i la nota de pràctiques.

#### PRÀCTIQUES:

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

Els objectius seran:

- Consolidar els conceptes adquirits en les classes teòriques i desenvolupats en les classes de problemes.
- El correcte coneixement i utilització dels instruments bàsics d'un laboratori d'electrònica.

L'assistència a les classes pràctiques és obligatòria. Les sessions de pràctiques es realitzaran dins de l'horari acadèmic. El règim de *laboratori obert* (opcional i en hores de lliure accés) és molt recomanable i de gran utilitat per a l'estudiant.

#### BIBLIOGRAFIA:

- Hamley, A.R. *Electrónica*. Prentice-Hall, 2a ed., 2001.
- Malik, N.R. *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 Grabel, 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.
- Boylestad, R. i Nashelsky, L. *Electrónica. Teoría de Circuitos*. Prentice Hall, 1997.

#### Pràctiques:

- Pallàs, R.; *Instrumentos electrónicos básicos*. Barcelona: UPC, 1992.
- Prat, L.; *Laboratorio de electrónica. Curso básico*. Barcelona: UPC, 1997.
- Manuales d'usuari Microsim Design Lab (PCB i PSPICE)
- Zbor, Malvino, Miller *Prácticas de electrónica*. 7a ed., Marcombo, 2001.

# Electrònica digital

PROFESSOR: Ramon REIG i BOLAÑO

OBJECTIUS:

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). L'enfocament utilitzat és orientat al desenvolupament i a l'aplicació pràctica.

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...). Conèixer les eines de desenvolupament.
- . Dissenyar circuits digitals bàsics 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. Representacions d'un circuit digital
  - 2.2. Àlgebra de Boole. Teoremes i propietats
  - 2.3. Teorema d'expansió de Shannon
  - 2.4. Formes canòniques
  - 2.5. Simplificació de funcions lògiques
  - 2.6. Funcions multisortida i funcions amb indeterminacions
  - 2.7. Implementació de funcions lògiques. Circuits de 2 nivells i multinivell
  - 2.8. Anàlisi de circuits combinacionals. Passos pel disseny lògic
3. Disseny lògic de circuits combinacionals
  - 3.1. Circuits aritmètics
  - 3.2. Descodificadors i codificadors
  - 3.3. Multiplexors i demultiplexors
  - 3.4. Símbols lògics normalitzats
  - 3.5. 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
  - 4.4. Síntesi de circuits síncrons. Seqüenciadors, comptadors i detectors de seqüències binàries.
  - 4.5. Restriccions de funcionament
5. Blocs seqüencials
  - 5.1. Circuits seqüencials síncrons programables: dispositius lògics programables pld's.
  - 5.2. Elements bàsics: registres. Comptadors. Memòries
  - 5.3. Exemple de les màquines d'estat algorísmiques (asm). Sistemes seqüencials de procés amb una unitat de control microprogramada, arquitectura d'un processador.



- A.1. Circuits temporals
  - a.1.1. Oscil·ladors
  - a.1.2. Temporitzadors

#### 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 pel setembre.

#### BIBLIOGRAFIA:

##### **Bàsica:**

- Wakerly, John F. *Diseño digital: principios y prácticas*, 3a ed. Mèxic: Pearson Educación, 2001.  
Markovitz, Alan B. *Diseño digital*, 2a ed. McGraw-Hill, 2005.  
Mano, M.M. *Digital Design*, 2nd 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*, 1st 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*, 1st. 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 Cliffs, 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 programable logic devices*, 1st. ed. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1990.  
Tocci, R.J. *Digital Systems: Principles and Applications*, 5th 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. ed. Barcelona: Marcombo, 1988.  
Tokheim, R.L. *Principios digitales*, 2a. Madrid: McGraw-Hill, 1990.  
C. Baena, M.J. i altres *Problemas de circuitos y sistemas digitales*, 1a ed. Madrid: McGraw-Hill, 1997.

# Teoria de Circuits

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

## OBJECTIUS:

Fer conèixer a l'estudiant les diferents tècniques de l'anàlisi de circuits. Analitzar circuits en règim transitori tant pel mètode de les equacions diferencials, com a través de la transformació de Laplace. Obtenir la resposta freqüencial d'un circuit. Introduir el sistema trifàsic.

## PROGRAMA:

### 1. Circuit de primer ordre.

Resposta transitòria i permanent del circuit de primer ordre. Circuit sense fonts d'excitació i amb condicions inicials. Circuit amb fonts d'excitació sense condicions inicials: mètode de les condicions inicials i finals. Circuit amb fonts i elements carregats. Bobina carregada: esquema equivalent. Condensador carregat: esquema equivalent. Possibilitat de circuit de primer ordre amb diverses bobines o varis condensadors.

### 2. Circuit de segon ordre.

Identificació del circuit de segon ordre amb la seva funció de xarxa: Guany, factor d'esmoreïment, pulsació pròpia no esmoreïda, pulsació del transitori, pulsació de ressonància. Estudi de la resposta a l'impuls en funció del factor d'esmoreïment. Resposta permanent pel cas de senyals constants en el temps. Resposta permanent pel cas de senyals funció del temps. Resposta a senyals sinoidals. Recerca de les constants d'integració a partir de les condicions inicials.

### 3. La transformació de Laplace.

Definició. Senyals en el domini del temps i en el domini de la freqüència. Circuit operacional. Teoremes. Lleis de Kirchhoff en el camp operacional. Transformació de les formes d'ona més usuals. Transformada inversa o antitransformada.

### 4. Teoria de Quadripols.

Definició i utilitat dels quadripols. Paràmetres. Associació de quadripols. Prova de Brune.

### 5. Funció de transferència.

La xarxa com a quadripol, funció de transferència. Pols. Zeros. Pols inobservables. Xarxa sense transitori. Possibilitat de xarxa sense règim permanent. Resposta a estat nul. Resposta a entrada nul·la. Estudi de les respostes a l'impuls i al graó. Convulsió.

### 6. Resposta en freqüència.

Amplitud. Fase. Transformada de Fourier de la resposta d'un circuit. Diagrama de Bode per el circuit de primer ordre. Diagrama de Bode per el circuit de segon ordre. Lloc de transferència de Nyquist. Ressonància. Diagrames d'amplitud i de fase. Banda passant.

### 7. Resposta estacionaria sinoidal.

Amplitud i fase per un circuit d'ordre  $n$ . Nova definició de fasor. Potència reactiva en un circuit. Potència activa. Màxima transferència de potència activa. Teorema d'Everitt. Acoblament d'impedàncies.

### 8. Simplificació de Xarxes.

Principi de substitució. Teorema de reciprocitat. Teorema de compensació. Teorema de Millmann. Multiplicació per una constant. Impedància equivalent.

### 9. Desenvolupament de Fourier.

Estudi d'ones periòdiques desenvolupades en sèrie de Fourier. Presentació de la sèrie de Fourier: càlcul dels coeficients. Simetries. Simplificacions. Simetria de semion. Forma cosinoidal del desenvolupament de Fourier. Valor eficaç d'una ona periòdica en funció dels coeficients obtinguts en el desenvolupament de Fourier. Circuit alimentat per generadors sinusoidals treballant a diferent freqüència.

#### 10. Circuit Trifàsic.

Sistemes polifàsics. Sistemes trifàsics. Connexió en estrella. Connexió en triangle. Mesura de potències en sistemes trifàsics equilibrats. Connexió Aron. Esquema unifilar per un circuit trifàsic equilibrat i simètric. Sistemes polifàsics asimètrics: el sistema bifàsic. Sistemes polifàsics desequilibrats: càrregues monofàsiques en una xarxa trifàsica. Conductors neutres. Curtcircuits.

#### AVALUACIÓ:

Durant el quadrimestre es realitzaran exàmens diversos per valor d'un 10% de la qualificació en cada un. En cada exercici es resoldrà un problema. Les dates es posaran per acord del professor de l'assignatura amb el representant dels estudiants. Les pràctiques de laboratori valen un 10%. La resta, fins al 100%, és l'examen final que constarà d'un test i d'un problema del mateix valor. La prova extraordinària de setembre val un 100% per si mateixa.

#### BIBLIOGRAFIA:

Thomas, Rosa *Circuitos y Señales*. Barcelona: Reverté.

Ras, Enrique *Teoría de Circuitos, fundamentos*. Barcelona: Marcombo.

Humet, L. i altres *Circuits elèctrics i la seva resolució*. Vic: Eumo Editorial, 1988.

Alabern, X. i altres *Circuits elèctrics i la seva resolució amb transformades de Laplace*. Vic: Eumo Editorial, 1992.

Alabern, X. i altres *Circuits trifàsics i la seva resolució*. Vic: Eumo Editorial, 1989.



# ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE SEGON CURS

## Instrumentació Electrònica

PROFESSOR: Antoni SURIÑACH i ALBAREDA

### OBJECTIUS:

Proporcionar els coneixements necessaris per a una utilització correcta dels instruments de laboratori, i promoure la interpretació i el tractament de les mesures de manera rigorosa i objectiva.

Donar a conèixer els elements que constitueixen un sistema de mesura electrònic. Proporcionar tècniques que permetin la sistematització dels mètodes de mesura i la formació de criteris per al disseny de sistemes de mesura i per a l'elecció d'equips.

Introduir el disseny de sistemes d'instrumentació automàtics en bus i la instrumentació virtual.

### PROGRAMA:

1. Senyals, mesures i sistemes d'instrumentació.
2. Introducció a la teoria de la mesura.
3. Fonaments de sensors i actuadors.
4. Condicionament dels senyals d'entrada.
5. Soroll i tècniques de reducció del soroll en sistemes d'instrumentació.
6. Conceptes fonamentals en l'adquisició de senyals.
7. L'etapa frontal en l'adquisició de senyals.
8. Convertidors de dades.
9. L'etapa de sortida en la distribució de senyals.
10. Sistemes d'instrumentació automàtics.
11. Busos industrials.
12. Instruments virtuals.

### PRÀCTIQUES DE LABORATORI:

Les pràctiques de laboratori serveixen per donar suport pràctic als conceptes introduïts en les classes teòriques. Es realitzaran pràctiques d'aplicació amb sensors, sistemes d'adquisició de dades, sistemes d'instrumentació en bus i d'instrumentació virtual.

### AVALUACIÓ:

Consistirà en una prova de seguiment i un examen global a cada quadrimestre. Pel setembre hi haurà un examen global de recuperació. Per la nota final també es tindrà en compte la nota de pràctiques.

### BIBLIOGRAFIA:

- Riu, P.; Rosell, J.; Ramos, J. *Sistemes d'instrumentació*. Barcelona: Edicions UPC, 1995.
- Pallás, R. *Teoria bàsica d'errors*. Barcelona: Edicions UPC, 1995.
- Pallás, R. *Sensores y acondicionadores de señal*, 2a. ed. Barcelona: Marcombo, 1994.
- Ott, Henry W. *Noise Reduction Techniques in Electronic Systems*. John Wiley & Sons, 1988.
- Pallás, R.; Rosell, J. *Interferències en instrumentació electrònica*. Barcelona: Edicions UPC, 1995.
- Pallás, R. *Adquisición y distribución de señales*. Barcelona: Marcombo, 1993.
- Carlson, A.B. *Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication*. Nova York: McGraw-Hill, 1986.
- Campbell, J. *El libro del RS 232*, 2a ed., Madrid: Anaya Multimedia, 1988.
- Caristi, A.J. *IEEE-488 General Purpose Instrumentation bus manual*. Academic Press, 1989.
- Pallás, R. *Instrumentos electrónicos básicos*. Barcelona: Marcombo, 1987.

# Electrotècnia

PROFESSOR: Francesc CASTELLANA i MÉNDEZ

OBJECTIUS:

L'Electrotècnia planteja el coneixement del corrent elèctric en totes les seves formes. Per mitjà de l'anàlisi de circuits en règim permanent es modelitzen els generadors, línies de transport i receptors o consums, introduint les expressions bàsiques de càlcul de les magnituds elèctriques d'interès (corrents, tensions, potències, impedàncies, factor de potència). A continuació s'analitza el consum d'energia elèctrica en Baixa Tensió i es presenta el Sistema Elèctric d'Energia (generació, transport i distribució) que engloba la cadena de transformacions energètiques fins a arribar a la forma elèctrica en BT. Finalment es donen els coneixements bàsics per a la selecció i utilització de màquines elèctriques, així com el dimensionament i protecció de les instal·lacions en BT i algunes nocions de luminotècnia.

PROGRAMA:

## Tema 1. RECORDATORI DE CORRENT ELÈCTRIC

Corrent altern trifàsic en règim permanent. Model simètric.

Sistemes amb i sense neutre. Caracterització de receptors: connexió, impedància de fase, potència i factor de potència. Sistemes de càlcul (per impedàncies o per potències). Mesura de magnituds elèctriques.

## Tema 2. EL SISTEMA ELÈCTRIC D'ENERGIA

2.1. Consum de corrent altern trifàsic/monofàsic en B.T. Mesura dels consums. Qualitat del subministrament de l'energia elèctrica. Introducció als aspectes econòmics (factura elèctrica). Millora del factor de potència i la corba de càrrega de la instal·lació.

2.2. Generació, transport i distribució de l'energia elèctrica. Generació: centrals elèctriques, transformacions de l'energia, consum (dades generals). Canvis de forma en la presentació de l'energia elèctrica: tipus i necessitats de les transformacions. Tecnologia actual. La xarxa elèctrica de transport. Cadena de distribució, el paper de les subestacions.

## Tema 3. LUMINOTÈCNIA.

3.1. Naturalesa de la llum. Magnituds lluminoses i unitats.

3.2. Fonts elèctriques de llum: Làmpades.

3.3. Càlcul d'enllumenats interiors.

3.4. Eines CAD/CAE

## Tema 4. LES MÀQUINES ELÈCTRIQUES

4.1. Fonaments i components de les màquines elèctriques. Circuit magnètic.

4.2. Transformadors. Acoblament magnètic. Tipus de transformadors. Transformadors de potència.

4.3. Generadors. Dinamo i alternador (màquina síncrona).

4.4. Motors. El convertidor electromecànic. Famílies de màquines rotatives. Descripció i model dels motors. Utilització pràctica. Selecció de motors per a diferents tipus d'aplicacions.

## Tema 5. INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES EN BT.

5.1. Dimensionament de la secció dels conductors.

5.2. Protecció de línies, receptors i persones.

5.3. Memòria tècnica; visió global d'una instal·lació elèctrica, acompliment dels requeriments del reglament de BT. Esquema unifilar. Documentació.

5.4. Instrumental per a l'anàlisi de la seguretat, els paràmetres de consum i qualitat en una instal·lació elèctrica. (components harmònics, corrents de neutre i fases, corba de càrrega, resistència de terra i corrents de curt circuit....)

5.5. Eines CAD/CAE

## AVALUACIÓ:

Es realitzarà a partir de la nota provinent de diversos controls al llarg del curs, pràctiques de laboratori i un examen global al finalitzar el quadrimestre.

## BIBLIOGRAFIA:

### **Bàsica:**

Castejon A.; Santamaria G.; *Tecnología Eléctrica*. McGraw-Hill, 1993.  
Herranz, G.; *Convertidores electromecánicos de energía*. Barcelona: Marcombo.  
Sanjurjo, R.; *Máquinas eléctricas*. McGraw-Hill, 1990.

### **Complementària (consulta):**

Chapman, S.J.; *Máquinas eléctricas*. McGraw-Hill.  
Ras, E.; *Transformadores*. Barcelona: Marcombo.  
Serrano, L.; *Fundamentos de las máquinas eléctricas rotativas*. Barcelona: Marcombo.  
Lobosco/Díaz; *Selección y aplicación de motores eléctricos*. Barcelona: Siemens-Marcombo.  
Barrero, F.; *Sistemas de energía eléctrica* Ed. Thomson, 2004.  
Trashorras, J.; *Diseño de instalaciones eléctricas de alumbrado*. Madrid: Paraninfo, 2002.

### **Problemes amb solució.**

J. Garcia Trasancos; *Electrotecnia (350 conceptos teóricos y 800 problemas)*. Madrid: Paraninfo, 1996.  
N. Moreno. *Problemas resueltos de tecnología eléctrica*. Ed. Thomson, 2003.

### **Normativa:**

Reglaments Ministerio de Indústria

*RAE Reglamento de acometidas eléctricas*. Madrid: Paraninfo, 1996.  
*RAT Reglamento de líneas eléctricas de alta tensión*. Madrid: Paraninfo, 1996.  
*RBT Nuevo Reglamento electrotécnico para baja tensión*. Madrid: Paraninfo, 2002.  
*RCE Reglamento centrales eléctricas y subestaciones*. Madrid: Paraninfo, 1997.  
*Reglamento de aparatos de elevación*. Madrid: Paraninfo, 1997.  
*RVE Reglamento de verificaciones eléctricas*. Madrid: Paraninfo, 1996.

### **Revistes:**

*Eficiència Energètica*. Departament d'Indústria i Energia. Generalitat de Catalunya.  
*Energia*. Revista de Ingeniería eléctrica. Madrid: Ingeniería Química S.A., ISSN 0210-2056.  
*Electra*. Revista técnica de electricidad, iluminación, aparatos y materiales eléctricos.

*Revista Infopower*.

# Electrònica Analògica

PROFESSOR: Xavier REIG i VAELLO

OBJECTIUS:

Donar a conèixer diferents tècniques de processament analògic en l'àmbit industrial aplicades a les àrees de:

- a) Amplificació
- b) Circuits oscil·ladors
- c) Disseny de filtres

PROGRAMA:

1. Resposta en freqüència dels amplificadors.
  - 1.1 Amplificació a baixes freqüències (condensadors de pas i d'acoblament).
  - 1.2 Amplificació a altes freqüències (efectes capacitius dels transistors).
  - 1.3 Determinació de pols i zeros. Mètode de les constants de temps.
2. Realimentació i estabilitat.
  - 2.1 Concepte i tipus de realimentació (positiva i negativa). Configuracions.
  - 2.2 Propietats de la realimentació negativa.
  - 2.3 Anàlisi de l'amplificador realimentat real.
  - 2.4 Concepte d'estabilitat i tècniques de compensació.
3. Circuits oscil·ladors sinusoidals.
  - 3.1 Oscil·ladors sinusoidals: desplaçament de fase, en pont de Wien, LC i cristall.
  - 3.2 Circuits generadors d'ona per commutació (multivibradors): Generador d'impulsos, d'ona quadrada i triangular, el temporitzador integrat 555.
4. Disseny de filtres actius.
  - 4.1 Conceptes bàsics i teoria de filtres.
  - 4.2 Filtres de 2n ordre (biquad).
  - 4.3 Aproximacions de Butterworth, Tchevyshev, Cauer. Filtres universals.
  - 4.4 Criteris de disseny.
  - 4.5 Filtres de capacitat commutada.
5. Amplificació en gran senyal (potència).
  - 5.1 Tipus d'amplificadors de potència: Classe A, B, AB i D.
  - 5.2 Operacionals de potència.
  - 5.3 Dissipació de potència i distorsió.
  - 5.4 Distorsió no lineal.

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 poder 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, N.R. *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 ed.  
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.  
Schaumann R.; Ghausi M.S.; Laker K.R. *Design of analog filters. Passive, active Rc and switched capacitor*.  
New Jersey: Prentice-Hall, 1990.

# Informàtica Industrial

PROFESSOR: Ramon REIG i BOLAÑO

## OBJECTIUS:

L'estudi dels microcontroladors. Es comença donant una perspectiva global dels microcontroladors més utilitzats. A continuació s'aprofundeix en la programació i arquitectura interna dels dispositius. 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'interruptió
- 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'interruptió
- 7.6. Pas de paràmetres i retorn de funcions
- 7.7. Interfície amb l'assemblador

### 8. Perifèrics externs

- 8.1. Teclat hexadecimal
- 8.2. Display LCD
- 8.3. Interfícies RS-232 / RS-485
- 9. Introducció als PIC
  - 9.1. Dispositius de la família PIC16C8x
  - 9.2. Arquitectura del PIC16C84
  - 9.3. Organització de la memòria
  - 9.4. Ports E/S
  - 9.5. Timer o
  - 9.6. Memòria de dades EEPROM
  - 9.7. Característiques especials de la CPU
  - 9.8. Instruccions del PIC16C84

#### 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 microcontroladors.

#### AVALUACIÓ:

Per a 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.
- Martínez, J.; Barrón M. *Prácticas con microcontroladores*. Madrid: McGraw-Hill, 1992.
- Angulo, J. M.; Angulo I. *Microcontroladores PIC*. Madrid: McGraw-Hill, 1997.
- Tavernier, Ch. *Microcontroladores PIC*. Madrid: Paraninfo, 1997.
- Tavernier, Ch. *Microcontroladores de 4 i 8 bits*. Madrid. Paraninfo, 1997.
- Manuale d'Intel i de Microchip.

# Mètodes Estadístics de l'Enginyeria

PROFESSORA: Montserrat VILALTA i FERRER

## OBJECTIUS:

Introduir l'estudiant en els principals mètodes teòrics que serveixen per modelitzar fenòmens que contenen cert grau d'incertesa. Una part important del temari es dedicarà als fonaments de probabilitat necessaris per construir aquests models. A continuació, s'exposaran les principals distribucions de probabilitat unidimensionals. S'aprendran les tècniques bàsiques de càlcul de probabilitats relacionades amb aquestes variables aleatòries.

El pas següent portarà a l'estudi de variables aleatòries bidimensionals, amb l'objectiu de formalitzar el concepte d'independència de dues variables aleatòries.

La part final del curs enfocarà els processos estocàstics i donarà una visió global d'utilització d'alguns paquets informàtics de cara al tractament de variables aleatòries.

## PROGRAMA:

### PARTI. PROBABILITAT I ESTADÍSTICA (9 SETMANES).

#### 1. Probabilitat (2,5 setmanes).

- 1.1. Espai mostral d'un experiment aleatori.
- 1.2. Esdeveniments. Operacions amb esdeveniments. Diagrames d'Euler-Venn.
- 1.3. Concepte de la probabilitat. Axiomes de la probabilitat. Propietats de la probabilitat.
- 1.4. Probabilitat clàssica.
- 1.5. Elements de combinatòria.
- 1.6. Probabilitat condicionada.
- 1.7. Independència d'esdeveniments.
- 1.8. Fórmula de les probabilitats totals. Fórmula de Bayes.

#### 2. Variables aleatòries unidimensionals (5 setmanes).

- 2.1. Definició de variable aleatòria. Funció de distribució d'una variable aleatòria. Variables discretes i contínues.
- 2.2. Funció de probabilitat d'una variable aleatòria discreta. Aspecte de la funció de distribució d'una variable aleatòria discreta.
- 2.3. Funció de densitat d'una variable aleatòria contínua. Interpretació i propietats.
- 2.4. Esperança matemàtica i variància d'una variable aleatòria. Definicions i propietats.
- 2.5. Distribucions discretes més utilitzades: uniforme discreta; Bernoulli; binomial; hipergeomètrica; geomètrica; binomial negativa (Pascal); Poisson.
- 2.6. Distribucions contínues més utilitzades: uniforme contínua, gamma, exponencial, Erlang, normal, Rayleigh.
- 2.7. Procés de Poisson. Relació entre el procés de Poisson i les distribucions gamma.
- 2.8. Distribució normal i distribució normal tipificada. Càlcul de probabilitats per a variables normals. Regla de les "tres sigmes".
- 2.9. Aproximació de la distribució binomial per la normal i per la Poisson.
- 2.10. Desigualtat de Txèbyxev.

#### 3. Vectors aleatoris bidimensionals (1,5 setmanes).

- 3.1. Definició. Funció de distribució conjunta d'un vector aleatori bidimensional. Vectors discrets i continus.
- 3.2. Funció de probabilitat conjunta d'un vector discret. Funció de densitat conjunta d'un vector continu.
- 3.3. Distribucions marginals i distribucions condicionades.

- 3.4. Independència de dues variables aleatòries.
- 3.5. Covariància i coeficient de correlació lineal.

Part II. Processos estocàstics i models lineals (6 setmanes).

- 4. Elements de processos estocàstics (3 setmanes).
  - 4.1. Definició.
  - 4.2. Mitjanes i funcions de correlació.
  - 4.3. Processos estacionaris i ergòdics.
  - 4.4. Processos gaussians.
- 5. Models lineals i estimació dels mínims quadrats (3 setmanes).
  - 5.1. Regressió lineal simple.
  - 5.2. Inferència sobre els coeficients de la regressió simple. Prediccions.
  - 5.3. Anàlisi de la variància en la regressió lineal.

AVALUACIÓ:

La nota final de l'assignatura conté 4 components: i) proves de classe (15%), ii) prova final de pràctiques amb ordinador (10%), iii) avaluació de la Part I (45%), iv) avaluació de la Part II (30%). L'avaluació de la Part I es fa a l'examen parcial i/o a l'examen final. L'examen final conté exercicis corresponents tant a la Part I (opcionals), com a la Part II (obligatoris). L'avaluació de la Part I correspon a la nota màxima entre la de l'examen parcial a la de la Part I de l'examen final. L'estudiant decideix si realitza o no la Part I de l'examen final en funció de la nota que obté en l'examen parcial. L'assignatura es considera pendent d'avaluació si almenys una de les notes dels apartats ii), iii), iv) és inferior a 3 punts sobre 10.

Les proves de classe es realitzen de forma regular i admeten autocorreccions. El sistema d'avaluació de les proves de classe s'exposa de forma detallada al Campus Virtual.

BIBLIOGRAFIA:

#### Llibres de text

- Box, George E.P.; Hunter, William G.; Hunter, J. Stuart. *Estadística para investigadores: Introducción al diseño de experimentos, análisis de datos y construcción de modelos*. Barcelona: Reverté, 1999. ISBN 968-6708-40-5.
- Canavos, George C. *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos*. Madrid: McGraw Hill, 1993. ISBN 84-481-0038-7.
- Colomer, M. Àngels. *Curs d'estadística*. Lleida: Universitat de Lleida, 1997. ISBN 84-89727-50-3.
- Delgado de la Torre, Rosario. *Iniciación a la probabilidad y la estadística*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona, 2002. (Materials; 153) ISBN 84-490-2368-8.
- Fortiana, J.; Nualart, D. *Estadística*. Barcelona: Edicions Universitat de Barcelona, 1999. (Textos docents; 147) ISBN 84-8338-093-5.
- Peña Sánchez de Rivera, Daniel. *Estadística: modelos y métodos*. Vol. 1. Madrid: Alianza Universidad, 1994. ISBN 84-206-8993-1.
- Spiegel, Murray R.; Schiller, John J.; Srivinasan, R. Alu. *Probabilidad y estadística*. Bogotá [etc.]: McGraw-Hill Interamericana, 2001. (Schaum) ISBN 958-41-0133-1 (ed. colombiana), 970-10-4231-X (ed. mexicana).
- Tomeo Perucha, Venancio; Uña Juárez, Isaías. *Lecciones de estadística descriptiva. Curso teórico-práctico*. Madrid: International Thomson Editores Spain Paraninfo, 2003. ISBN 84-9732-192-8.
- Quesada Paloma, V.; Isidoro Martín, A.; López Martín, L. A. *Curso y ejercicios de estadística*. Madrid: Alhambra, 1982. ISBN 84-204-0878-0.
- Walpole, Ronald E.; Myers, Raymond H.; Myers, Sharon L. *Probabilidad y estadística para ingenieros*. Mèxic [etc.]: Prentice Hall, 1999. ISBN 970-17-0264-6.

### **Llibres de problemes**

Colomer, M. Àngels; Latorre Verde, Rosa M. *Curs d'estadística: problemes*. Lleida: Universitat de Lleida, 1999. ISBN 84-8409-020-5.

Cuadras, Carles M. *Problemas de probabilidades y estadística*. Barcelona: EUB, 2000. 2 v. ISBN 84-8312-031-3.

Quesada Paloma, V.; Isidoro Martín, A.; López Martín, L. A. *Curso y ejercicios de estadística*. Madrid: Alhambra, 1982. ISBN 84-204-0878-0.

Spiegel, Murray R.; Schiller, John J.; Srivinasan, R. Alu. *Probabilidad y estadística*. Bogotá [etc.]: McGraw-Hill Interamericana, 2001. (Schaum) ISBN 958-41-0133-1 (ed. colombiana), 970-10-4231-X (ed. mexicana).

Zaiats, Vladimir; Calle, M. Luz; Presas, Rosa. *Probabilitat i estadística. Exercicis I*. Vic: Eumo Editorial, 1998. ISBN 84-7602-568-8.

Zaiats, Vladimir; Calle, M. Luz. *Probabilitat i estadística. Exercicis II*. Bellaterra: Publicacions UAB, 2001. (Materials; 108) ISBN 84-490-2263-0.

### **Llibres de SPSS**

Farré, Mercè; Ruiz, Albert. *Pràctiques d'estadística amb SPSS*. Bellaterra: UAB, 2001. (Materials, 80). ISBN 84-490-1742-4.

Norusis, Marija J. *SPSS® 11.0 guide to data analysis*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002. ISBN 0-13-034830-9.

Pérez López, César. *Técnicas estadísticas con SPSS®*. Madrid: Pearson Educación, 2001. ISBN 84-205-3167-7.

# Electrònica de Potència

PROFESSOR: Francesc CASTELLANA i MÉNDEZ

OBJECTIUS:

L'Electrònica de Potència (EP) constitueix un punt de trobada de diferents ciències teòriques i experimentals. El seu estudi requereix uns bons coneixements d'anàlisi de circuits, de semiconductors de potència, de sistemes de regulació i control, de tècniques de processament analògic/digital i de màquines elèctriques. L'objectiu final de l'EP és la formació d'enginyers capaços de desenvolupar projectes on es requereixin equips electrònics per a la transformació de l'energia. Ja sigui realitzant el disseny dels convertidors de potència, o bé solucionant els problemes que generen en connectar-los a la xarxa elèctrica (avaluació de la distorsió harmònica, normativa). L'assignatura introdueix els conceptes bàsics de l'EP i fixa les bases per desenvolupar posteriorment assignatures més especialitzades de la línia d'oplativitat en Electrònica de Potència.

PROGRAMA:

Presentació. Objectius de l'Electrònica de Potència, components i aplicacions .

*Part I: Dispositius de potència: interruptors d'estat sòlid.*

L'interruptor ideal. Evolució tecnològica. L'interruptor real: famílies i capacitats.  
Dispositius per a l'emmagatzematge d'energia.  
Estat de l'art de l'EP.

*Part II: Blocs funcionals (estructures de conversió):*

Rectificadors no controlats  
Rectificadors controlats  
Reguladors CA  
Trossejadors. Control clàssic i PWM.  
Onduladors. Control clàssic i PWM. Reducció del contingut en harmònics.  
Estructures Ressonants.

*Part III: Complements.*

Semiconductors de potència: dimensionament i protecció.  
Càlcul pèrdues elèctriques per commutació i conducció.  
Dissipació tèrmica (impedància tèrmica, càlcul i elecció de radiadors).  
Distorsió harmònica. Factor de potència en cas de treballar amb corrents no sinusoidals.  
Utilització de models de semiconductors de potència en l'entorn PsPICE. Aplicació a la comprensió de diferents muntatges d'estructures convertidores. Simulador Spice).  
Components magnètics auxiliars (bobines i transformadors treballant a alta freqüència, saturació, pèrdues magnètiques...).

Compatibilitat electromagnètica (control i limitació de l'energia electromagnètica).

*Part IV: Camps d'aplicació.*

Fonts d'alimentació (convencionals, commutades, SAI...).

Accionaments elèctrics de propòsit general o per a servosistemes (pas a pas, *brushless*, *sensorless*...).

Energies renovables (Aprofitament solar, eòlic i hidràulic).

Electrotecnologies (per a l'escalfament, soldadura, il·luminació, tall, ...).

MÈTODE DE TREBALL:

Els continguts de les 4 parts esmentades en el programa s'introdueixen en paral·lel. La transmissió de coneixements es desenvolupa seguint una pauta de tres etapes cronològiques:

rr: Aula. Conceptes i petits problemes numèrics per recolzar-los.

2n: Laboratori de Simulació electrònica. Utilització d'eines CAE (PsPICE) per introduir problemes de més dificultat. L'estudiant disposa d'una col·lecció de problemes que abasta tot el temari, pensats per ser resolts amb l'ajut d'un simulador. Es proporciona el software perquè l'estudiant pugi també treballar a casa.

3r: Laboratori d'electrònica industrial. És on es construeixen els muntatges després d'haver-ne estudiat els fonaments i haver-ne simulat el comportament.

#### SISTEMA D'AVUACIÓ:

S'avaluaran els continguts teòrics i pràctics de l'assignatura. La nota final de l'assignatura s'obté mitjançant proves a les aules (un examen global al final del curs i proves parcials intermèdies) i una prova continuada als laboratoris (sessions pràctiques, ja siguin de simulació o sobre muntatges reals).

#### PRÀCTIQUES:

Les sessions pràctiques tindran un paper molt important dins l'assignatura. Els objectius d'aquestes pràctiques seran: consolidar els conceptes adquirits en les classes teòriques i desenvolupats en les classes de problemes i el coneixement i la utilització correctes dels instruments bàsics d'un laboratori d'electrònica. L'assistència a les classes pràctiques és obligatòria. Les sessions de pràctiques seran de dues hores i es realitzaran dins l'horari acadèmic. El règim de laboratori obert (opcional i en hores de lliure accés) és molt recomanable i de gran utilitat per a l'estudiant.

Treballs proposats: Font d'alimentació lineal (rectificació monofàsica no controlada, filtrat i regulació lineal amb TRT bipolar). Rectificació trifàsica no controlada (diferents tipus de càrregues). Pont rectificador monofàsic (semicontrolat i totalment controlat). Regulador AC (control on/off i control per angle de fase). Drive per SCR (circuit de govern de tiristors amb aïllament elèctric). Realització d'un Dimmer amb Triac. Font commutada (aplicació al control de velocitat d'un motor de CC). Inversor monofàsic.

#### BIBLIOGRAFIA BÀSICA:

*Apunts. Recull de transparències i Pràctiques d'electrònica de potència*. UVic-EPS, 2005.

N. Mohan, Undeland, Robbins *Power Electronics, 2nd edition*. Ed. Wiley, 1995.

M. Rashid *Electrònica de Potència. Circuitos, dispositivos y aplicaciones*, 3a edició. Ed. Prentice Hall 2004.

Krein *Elements of Power Electronics*, Oxford University Press, 1998.

#### COMPLEMENTÀRIA:

M. Trynadlowski *Introduction to Modern Power Electronics*. Ed. Wiley, 1998

J.A. Gualda *Electrònica Industrial: técnicas de potencia*. Ed. Marcombo, 1992.

J.G. Kassakian *Principles of Power Electronics*. Ed. Addison Wesley, 1991.

G. Séguier *Electrònica de potencia. Las funciones básicas...* Barcelona: GG, 1982.

G. Séguier *Electrònica de potencia. Los convertidores estáticos de energía*. Barcelona: GG, 1987.

M. Rashid *Spice for power electronics and electric power*. Ed. Prentice Hall, 1993.

F.F. Mazda *Electrònica de potencia*. Madrid: Paraninfo, 1995.

J.L. Muñoz *Sistemas de alimentación conmutados*. Madrid: Paraninfo, 1997.

R. Damaye *Fuentes de alimentación electrónicas Lineales*. Madrid: Paraninfo, 1995.

R. Damaye *Fuentes de alimentación electrónicas conmutadas*. Madrid: Paraninfo, 1995.

T. Williams *EMC. Control y limitación de Energía Electromagnética*. Madrid: Paraninfo, 1997.

A. Charoy *Parásitos y perturbaciones en Electrónica*. Madrid: Paraninfo, 1996.

R. V. Honorat *Dispositivos electrónicos de potencia. Tiristores-Triacs-GTO*. Madrid: Paraninfo, 1995.

H. Schreiber *Aplicaciones en conmutación, lógica y regulación*. Madrid: Paraninfo, 1995.

REVISTES: Automática e Instrumentación, Mundo Electrónico, REE.



# Regulació Automàtica

PROFESSOR: Pere MARTÍ i PUIG

## OBJECTIUS:

Es desenvolupen els conceptes bàsics per a la iniciació a la teoria de control. L'assignatura consta de dos blocs. El primer bloc pretén cobrir els sistemes en temps contínu –sistemes analògics– a partir d'un enfocament clàssic, i després a partir d'un enfocament modern amb els models de variables d'estat. El segon bloc cobreix el control de sistemes en temps discret -sistemes digitals-.

## PROGRAMA:

Control de sistemes continus.

1. Model matemàtic de sistemes dinàmics. Linealització
2. Anàlisi de la resposta transitòria i error a l'estat estacionari.
3. Anàlisi del lloc de les arrels. Resposta freqüencial. Estabilitat.
4. Disseny de sistemes de control utilitzant el lloc geomètric de les arrels.
5. Anàlisi i disseny de sistemes de control pel mètode de variables d'estat.

Control de sistemes discrets.

1. Introducció als sistemes discrets.
2. Sistemes discrets i transformada Z.
3. Característiques de la resposta temporal dels sistemes.
4. Disseny de controladors digitals.

## AVALUACIÓ:

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

## BIBLIOGRAFIA:

- Ogata, K. *Ingeniería de Control Moderna*, Prentice Hall.
- Hostetter, G.H.; Savant, C.J.; Stefani, R.T. *Sistemas de Control*, McGraw-Hill.
- Phillips, C.L.; Nagle, H.T. *Sistemas de Control Digital Análisis y Diseño*, Prentice Hall.
- Leonard, N.E.; Levine, W.S. *Control Systems Using Matlab*, Benjamin/Cummings Publishing Company.
- Cavallo, A.; Setola, R.; Vasca, F. *Simulink and Control System Toolbox using Matlab*, Prentice Hall.

# Automatització Industrial

PROFESSOR: Moisès SERRA i SERRA

OBJECTIUS:

L'objectiu del curs és que l'alumne conegui l'estructura i els elements principals dels automatismes industrials:

- a) L'autòmat programable com a part principal del control i la seva programació.
- b) Definició i classificació dels detectors i actuadors més utilitzats a la indústria.
- c) Instal·lació i dimensionat dels automatismes elèctrics.

PROGRAMA:

1. Introducció a l'automatització industrial.
  - 1.1. Introducció.
  - 1.2. Estructura i components.
  - 1.3. Automatismes cablejats i programables.
  - 1.4. L'autòmat programable (PLC).
  - 1.5. Normes internacionals i estatals.
  - 1.6. Graus de protecció.
2. Detectors.
  - 2.1. Introducció.
  - 2.2. Classificació dels detectors.
  - 2.3. Característiques dels detectors.
  - 2.4. Tipus de detectors.
3. Actuadors.
  - 3.1. Introducció.
  - 3.2. Accionaments elèctrics
  - 3.3. Accionaments pneumàtics i oleohidràulics.
4. L'autòmat programable (PLC).
  - 4.1. Arquitectura.
  - 4.2. Cicle de funcionament.
  - 4.3. Entrades i sortides de l'autòmat.
  - 4.4. Programació d'autòmats.
5. Programació d'autòmats Omron.
  - 5.1. Panorama i característiques dels PLC.
  - 5.2. Estructura i dades del CQM1.
  - 5.3. Modes de funcionament.
  - 5.4. Conceptes bàsics del diagrama de contactes.
  - 5.5. Repertori d'instruccions.
6. Programació d'autòmats Modicon.
  - 6.1. Característiques dels TSX micro.
  - 6.2. Estructura de dades.
  - 6.3. Memòria de l'usuari.
  - 6.5. Estructura d'una aplicació.
  - 6.6. Diagrama de contactes.
  - 6.7. Repertori d'instruccions.
  - 6.8. Pantalla de supervisió i control.
7. Disseny d'esquemes elèctrics.
  - 7.1. Definicions.
  - 7.2. Esquemes de circuits.

7.3. Identificació d'elements elèctrics.

7.4. Simbologia normalitzada.

#### PRÀCTIQUES:

Les sessions de pràctiques tenen com a objectiu consolidar l'assignatura. Cadascun dels temes es portarà a la pràctica posant èmfasi en la programació d'autòmats. Estaran orientats al control industrial.

#### AVALUACIÓ:

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

#### BIBLIOGRAFIA:

Balcells, J.; Romeral, J.L. *Autómatas programables*. Barcelona: Marcombo, 1997.

A. Creus, *Instrumentación industrial*, 6a ed., Barcelona: Marcombo, 1997.

Bolton, W. *Instrumentación y control industrial*. Madrid: Paraninfo, 1996.

Ubieto, P. *Diseño básico de automatismos eléctricos*. Madrid: Paraninfo, 1995.

*Automática e Instrumentación*. Barcelona: Cetisa i Boixareu Editores, Publicació mensual.



# ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE TERCER CURS

## Sistemes de Telecomunicació

PROFESSORS: Enric LÓPEZ i ROCAFIGUERA  
Ramon REIG i BOLAÑO

OBJECTIUS:

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*. Mèxic: Limusa, 2001.
- Sayrol, Gasull et al. *Senyals i Sistemes Analògics. Una introducció pràctica*. Edicions UPC, 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 SURIÑACH  
Pere MARTÍ i PUIG  
Xavier REIG i VAELLO

## 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. Línies de transmissió. Transitoris.
  - 6.1. Equacions fonamentals de la línia sense pèrdues.
  - 6.2. Solució i interpretació física.
  - 6.3. Coeficients de reflexió.
  - 6.4. Diagrama espai-temps.
  - 6.5. Reflexions en càrregues reactives.
  - 6.6. Exemples.
7. Línies de transmissió. Règim permanent sinusoidal.
  - 7.1. Caracterització en R.P.S.
  - 7.2. Impedàncies i coeficients de reflexió.
  - 7.3. Transformació d'impedàncies.



- 7.4. Ones estacionàries en una línia ideal.
- 7.5. Càlcul de la potència d'entrada d'un circuit.
- 8. La carta de Smith.
  - 8.1. Propietats bàsiques.
  - 8.2. Adaptació d'impedàncies d'elements distribuïts.
  - 8.3. Adaptació d'impedàncies d'elements concentrats.
  - 8.4. Adaptació en doble *stub*.
  - 8.5. Exemples.
- 9. Línies de transmissió amb pèrdues.
  - 9.1. Equacions R.P.S de la línia amb pèrdues.
  - 9.2. Solució i interpretació física.
  - 9.3. Coeficients de reflexió i transmissió. Impedàncies.
- 10. Guies conductores de secció rectangular
  - 10.1. Introducció. Guies d'ona i línies de transmissió
  - 10.2. Equació d'ona. Solució per a les guies d'ona rectangulars
  - 10.3. Modes TE.
  - 10.4. Modes TM
  - 10.5. Modes guiats i modes en tall. Corbes de dispersió
  - 10.6. Mode dominant  $TE_{10}$
  - 10.7. Potència transmesa i atenuació

#### 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.
- Wangnees, R; *Campos electromagnéticos*. Mèxic: Limusa, 1993.

# Xarxes de Comunicació

PROFESSORAT: 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 commutació 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
2. Xarxes de commutació de circuits.
  - 2.1. Xarxa telefònica.
  - 2.2. Tràfic telefònic.
  - 2.3. Transmissió
  - 2.4. Senyalització i sincronització
3. Xarxes de commutació de paquets.
  - 3.1. Tècniques de commutació 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. Telefonia sense fils (DECT)
  - 5.8. Telefonia 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, Uyles. *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 d'Anàlisi de Circuits i Sistemes Lineals: Sistemes Analògics i Sistemes Digitals

PROFESSOR: Jordi SOLÉ i CASALS  
Xavier REIG i VAELLO

## 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 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'esmoreïment, 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 arrissat 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

### 2n 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 mostatge i filtre rector
  - 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

#### 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 resoltos i comentats*. Vic: Eumo Editorial.

##### **Sistemes Digitals:**

Proakis i Manolakis, *Introduction to Digital Signal Processing*, MacMillan Publishing Corp., 1988.  
 Ifeachor i Jervis, *Digital Signal Processing, A Practical Approach*, Addison-Wesley, 1993.  
 Oppenheim i Schafer, *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 dipols 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 i convertidors de freqüència.

## 4. Llaços enganxats en fase (P.L.L.):

- 4.1. Introducció.
- 4.2. Funcionament del P.L.L. ideal.
- 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. Principi de funcionament.
- 6.2. Paràmetres característics.
- 6.3. Tipus.

## 7. Amplificadors de radiofreqüència:

- 7.2. Tipus.

#### 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:

Sierra, M. et. al. *Electrónica de Comunicaciones*, Pearson Prentice-Hall, 2003.

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.

#### **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.

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





# ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE QUART CURS

## Sistemes Mecànics

PROFESSOR: Josep PRAT i AYATS

OBJECTIUS:

Introduir els conceptes propis de la mecànica de màquines per mitjà del suport que proporciona la mecànica bàsica i del coneixement dels mecanismes de barres, lleves, juntes o rodes dentades propis de la cinemàtica. Ha de donar a l'alumne la capacitat de modelitzar i resoldre sistemes mecànics que es trobarà en l'exercici de la professió, en el doble vessant de càlcul dels esforços o de síntesi de mecanismes.

PROGRAMA:

### 1. Mecanismes.

Màquina i mecanisme. Element, membre, peça. Sistema mecànic i cadena cinemàtica. Moment d'una força i torçor. Enllaç i parell cinemàtic. Mecanismes de barres. Mecanismes plans i mecanismes espacials. Mecanismes de lleves. Juntes universals. Juntes homocinètiques.

### 2. Barres articulades.

Quadrilàter articulat. Mecanisme pistó-biela-manovella. Inversions d'un mecanisme. Quadrilàter de dues correderes. Excèntriques. Correderes circulars. Transmissió per barres articulades: de tija a manovella; de tija a balancí. Obtenció de moviments rectilinis amb barres articulades.

### 3. Trens d'engranatges.

Justificació dels engranatges. Perfil cicloïdal. Perfil d'evolvent. Relació de transmissió. Classificació dels engranatges. Engranament d'una roda i una cremallera. Trens d'eixos fixos. Trens epicicloïdals. Mecanisme diferencial. Trens epicicloïdals compostos. Obtenció de diferents relacions de transmissió.

### 4. Posició i mobilitat.

Posició, desplaçament, velocitat, acceleració, batzegada. Punt material i sòlid rígid. Àlgebra de matrius. Referències fixes i referències mòbils. Coordenades generalitzades. Velocitats generalitzades. Estat mecànic. Holonomia. Patí ideal. Redundància.

### 5. Moviment pla.

Arrossegament. Acceleració de Coriolis. Centre instantani de rotació. Rodolament perfecte. Lliscament. Determinació de centres instantanis de rotació absoluts i relatius. Cinema de velocitats. Cinema d'acceleracions. Determinació de mecanismes equivalents.

### 6. Lleves.

Mecanisme lleva-palpador: justificació. Definició d'especificacions de moviment del palpador. Obtenció de funcions de desplaçament. Tipus de lleves. Seqüència de disseny. Obtenció del perfil de la lleva.

### 7. Rodes dentades.

Perfils conjugats i condició d'engranament. Generació de perfils conjugats. Pas, gruix, mòdul. Normalització. Axoides. Gruix de la dent. Lliscament entre flancs de dent. Paràmetres intrínsecs d'una roda dentada. Paràmetres de funcionament. Recobriment. Engranament sense amplitud. Cremalleres. Tallat per cremallera. Tallat amb pinyó-tallador. Tallat amb fresa-mare. Afaitat. Rectificat.

### 8. Tensor d'Inèrcia.

Moments d'Inèrcia. Productes d'Inèrcia. Recerca del Tensor d'Inèrcia per diferents punts d'un sòlid rígid. Rotor simètric. Rotor esfèric. Equilibrat estàtic d'un rotor. Equilibrat dinàmic d'un rotor.

### 9. Anàlisi Dinàmica.

Teorema de la quantitat de moviment. Teorema del moment cinètic. Sistemes multisòlid. Anàlisi di-

nàmica directa. Anàlisi dinàmica inversa. Torçor de les forces d'inèrcia d'Alembert. Equilibratge d'un quadrilàter articulat. Equilibratge del mecanisme pistó-biela-manovella. Mètode de les potències virtuals. Teorema dels treballs virtuals. Forces generalitzades.

10. Fregaments.

Resistència al lliscament. Fregament sec. Fregament viscos. Resistència al rodolament. Resistència al pivotament. Greixat. Moviment a la deriva. Fre de sabata. Agarrotament d'una excèntrica. Contacte d'una corretja en un tambor. Fre de cinta. Transmissió per corretges.

11. Molles.

Molles de desplaçament lineal. Molles de desplaçament angular. Funcions de les molles. Rigidesa. Elasticitat. Rendiment. Esmorteïment. Classificació de les molles. Materials per molles.

12. Vibracions.

Sistema massa-molla. Sistema massa-molla-amortidor. Equació diferencial del sistema d'un grau de llibertat. Vibració forçada per una força d'inèrcia. Moviment de la base. Sistemes de n graus de llibertat. Supressió de vibracions.

AVALUACIÓ:

Un examen abans de Nadal. Examen final mes de febrer. Prova extraordinària mes de juny. Els exàmens constaran de preguntes curtes conceptuals i/o problemes.

BIBLIOGRAFIA:

Agulló, Joaquim. *Mecànica de la partícula i del sòlid rígid*. OK Punt.  
Norton, Robert L. *Diseño de Maquinaria*. McGraw-Hill.

# 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.

# Ampliació de Sistemes de Telecomunicació: 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 circuladors
  - 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.

## Oficina Tècnica

PROFESSOR: Enric LÓPEZ i ROCAFIGUERA

### 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: Pirámide, 1993. 220 p.

Mercado, Salvador *Cómo hacer una tesis: Tesinas, memorias, seminarios de investigación y monografías*. Mèxic: 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.
- Mestres, Josep M. *et al. Manual d'estil: La redacció i l'edició de textos*. Vic: Eumo Editorial, 1995.
- Coromina, Eusebi; Casacuberta, Xavier; Quintana, Dolors. *El treball de recerca: Procés d'elaboració, memòria escrita, exposició oral i recursos*. Vic: Eumo Editorial, 2000.
- Santos, Fernando. *Ingeniería de Proyectos*. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra (EUNSA), 1999.
- Microsoft Project 98: Paso a paso*. Catapult Inc. McGraw-Hill, 1998.

# Economia

PROFESSOR: Jaume Miquel MARCH AMENGUAL

## OBJECTIUS

Anivell 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. Anàlisi econòmica d'inversions
  - 5.1. Conceptes d'inversió
  - 5.2. Projecte d'inversió
  - 5.3. Caracterització de la inversió
  - 5.4. Atributs econòmics de la inversió
  - 5.5. Criteris d'acceptació econòmica de projectes d'inversió
  - 5.6. Concepte de capitalització
  - 5.7. Concepte d'actualització
  - 5.8. Avaluació dels atributs econòmics dels projectes d'inversió
  - 5.9. Efecte de la inflació en la rendibilitat financera dels projectes d'inversió
  - 5.10. Efecte de la fiscalitat en la rendibilitat financera dels projectes d'inversió
  - 5.11. Costos enfonsats
  - 5.12. Costos d'oportunitat
- 6. Finançament
  - 6.1. Objectius de l'anàlisi de balanços
  - 6.2. Models normals i abreujats
  - 6.3. Anàlisi del balanç
    - 6.3.1. Anàlisi patrimonial estàtica
    - 6.3.2. Anàlisi patrimonial dinàmica
  - 6.4. Anàlisi del compte de pèrdues i guanys

#### 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. *Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales*. Madrid: Pirámide, 1982.

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

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

#### **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*

Referència al apartado mòdulo: 1.1 Concepto de calidad

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

Companys Pascual, Ramon *Nuevas técnicas de gestión de stocks: MRP y JIT*. Barcelona: Marcombo Boixareu – Productiva, 1989.

Cuatrecasas, Lluís. (2000), *Organización de la Producción y dirección de operaciones sistemas actuales de gestión eficiente*. (Barcelona: Centro de estudios Ramon Areces).

# ASSIGNATURES OPTATIVES

## Aplicacions d'Automatització Industrial

PROFESSOR: Moisès SERRA i SERRA

OBJECTIUS:

El curs pretén donar una ampliació dels coneixements d'automatització industrial, i una visió general d'integració de les diferents tecnologies d'automatització en la fabricació integrada per ordinador (CIM): control numèric, robòtica industrial, busos de camp i entorns de control i supervisió de processos (SCADA).

PROGRAMA:

1. Fabricació integrada per ordinador.
  - 1.1. Introducció.
  - 1.2. L'ordinador en la producció.
  - 1.3. Entorn integrat de dades.
  - 1.4. Les màquines en la producció.
2. Control numèric.
  - 2.1. Introducció.
  - 2.2. Sistemes bàsics de control.
  - 2.3. El controlador.
  - 2.4. Característiques.
  - 2.5. El programari.
3. Robòtica industrial.
  - 3.1. Introducció.
  - 3.2. El manipulador.
  - 3.3. Sistemes de percepció.
  - 3.4. Accionaments.
  - 3.5. Mètodes de programació.
  - 3.6. Aplicacions i tendències.
4. Llenguatge Grafset.
  - 4.1. Introducció.
  - 4.2. Estructuració del Grafset.
  - 4.3. Normes.
  - 4.4. Programació.
  - 4.5. Objectes associats al Grafset.
5. Terminals d'operador industrials.
  - 5.1. Tipus i característiques de terminals.
  - 5.2. Descripció del terminal gràfic Magelis.
  - 5.3. Estructura de les aplicacions.
  - 5.4. Software de programació XBTL1000.
6. Programari de control i supervisió de processos (SCADA). Entorn PCVUE32.
  - 6.1. Introducció als sistemes SCADA.
  - 6.2. Introducció a l'SCADA PCVUE32.
  - 6.3. Creació d'un projecte exemple.
7. Xarxes de comunicació industrials.
  - 7.1. Introducció.

- 7.2. Estructura de comunicacions.
- 7.3. Busos de camp.
- 7.4. Taula comparativa de busos de camp.

#### PRÀCTIQUES:

Les sessions de pràctiques tenen com a objectiu consolidar l'assignatura. Consistiran a utilitzar i acoblar els diferents dispositius que componen l'automatització industrial i avaluar alternatives per a automatitzar processos industrials.

#### AVALUACIÓ:

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

#### BIBLIOGRAFIA:

- Balcells, J.; Romeral, J.L. *Autómatas programables*. Barcelona: Marcombo, 1997.
- Ollero, A. *Robótica: Manipuladores y Robots móviles*. Barcelona: Marcombo, 2001.
- Torres, F. Pomares, J., Gil, P. *Robots y sistemas sensoriales*. Madrid: Prentice-Hall, 2002.
- Vivancos Calvet, J. *Control numèric I. Conceptes característiques i elements bàsics*. Barcelona: Edicions UPC, 1996.
- Vivancos Calvet, J. *Control numèric II. Programació*. Barcelona: Edicions UPC, 1996.
- Automática e Instrumentación*. Barcelona: Cetisa i Boixareu Editores, Publicació mensual.

# Aplicacions de les Comunicacions

PROFESSORS: Albert BAUCELLS i COLOMER  
Jordi SOLÉ i CASALS

## OBJECTIUS:

Aquest curs té per objectiu que l'estudiant adquireixi els fonaments tecnològics bàsics de les comunicacions de radiofreqüència actuals. Es pretén proporcionar formació tant teòrica com pràctica, que permeti a l'estudiant participar en projectes reals.

## PROGRAMA:

### Introducció

- Mètodes d'accés múltiple

### Comunicacions mòbils

- El canal en comunicacions mòbils

- El sistema GPRS

- El sistema UMTS

### GPS

- Introducció

- Descripció

- El sistema GPS

- Arquitectura GPS

- Aspectes tècnics GPS

### L'estàndard IEEE 802

### WLAN

### Pràctiques de programació de dispositius mòbils

- Wireless Java. Java MicroEdition Toolkit.

- Symbian. C++.

## AVALUACIÓ:

Es farà un examen teòric i s'hauran de presentar dues pràctiques, una serà un treball teòric i l'altra serà un treball pràctic de programació. Es farà un seguiment de la feina de l'estudiant durant el transcurs de les pràctiques o treballs.

## 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.

# Energies Renovables

PROFESSORS: Miquel CABALLERIA i SURIÑACH

## INTRODUCCIÓ:

L'actual sistema energètic es fonamenta principalment en el consum de combustibles fòssils que maltracten el medi ambient i que tenen una disponibilitat molt limitada. El creixement de la demanda energètica a escala mundial i l'impacte de la utilització dels recursos energètics tradicionals en el medi ambient representa un greu problema per a la humanitat. La planificació d'un futur *sostenible*, viable a llarg termini i que preservi la qualitat de vida, ens obliga a cercar noves fonts d'energia i a desenvolupar noves tècniques d'explotació que no presentin els inconvenients de les actuals. L'ús d'energies renovables és un pas important en aquesta línia donat que:

- a. Són fonts de subministrament inesgotable respecte el període d'existència de la humanitat.
- b. El ritme de regeneració és superior a la velocitat de consum.
- c. No alteren l'equilibri tèrmic del planeta ni generen residus irrecuperables.

Encara que actualment les energies renovables representen un percentatge molt petit del total d'energia consumida, les expectatives d'utilització en el futur dels recursos renovables són molt més favorables. Els continguts de l'assignatura contemplen els aspectes tècnics, econòmics i mediambientals de cada tipus de recurs energètic renovable. Paral·lelament es proporcionen exemples d'instal·lacions en funcionament i es revisa la legislació bàsica vigent.

En sintonia amb l'interès de la Universitat de Vic per fomentar valors com la *sostenibilitat* i el respecte pel medi ambient, des de l'assignatura d'Energies Renovables es potencia la incorporació de l'avaluació de l'impacte ambiental i l'avaluació del grau de sostenibilitat que comporta l'explotació dels diferents recursos energètics.

L'objectiu de l'assignatura és fer una presentació general de les energies renovables treballant amb més profunditat l'energia solar i l'energia eòlica.

## OBJECTIUS:

1. Conèixer els recursos energètics i les transformacions energètiques més importants
2. Introduir el concepte d'impacte ambiental lligat a les transformacions energètiques
3. Donar criteris i indicadors per avaluar el grau de sostenibilitat de l'explotació dels recursos energètics
4. Disposar d'informació per a valorar el "cost" de l'energia en dos àmbits: l'econòmic i el mediambiental
5. Conèixer l'aportació energètica de la font més important: l'energia solar.
6. Introduir el concepte d'aprofitament passiu de l'energia solar
7. Estudiar l'aprofitament tèrmic de l'energia solar.
8. Estudiar l'aprofitament elèctric de l'energia solar.
9. Estudiar l'aprofitament de l'energia eòlica.
10. Estudiar l'aprofitament de l'energia hidràulica.
11. Estudiar l'aprofitament de l'energia de la marea.
12. Estudiar l'aprofitament de l'energia de les onades.
13. Estudiar l'aprofitament de l'energia geotèrmica.
14. Estudiar l'aprofitament de l'energia de la biomassa
15. Fer un balanç del curs i establir una prospectiva de futur sobre l'evolució de les Energies Renovables.

## PROGRAMA:

- Mòdul I. Recursos energètics i transformació de l'energia
- 1.1. Fonts d'energia primària i cadena de transformació



- 1.2. Consum energètic i impacte ambiental
- 1.3. Residus generats pel consum energètic i impacte ambiental
- 1.4. Els problemes del sistema energètic actual
- 1.5 Regulació del mercat energètic
- Mòdul 2. Naturalesa de l'energia solar
  - 2.1. El sol com a font d'energia
  - 2.2. Energia radiada
  - 2.3. Posició solar relativa a la Terra
  - 2.4. Irradiació a la superfície de la Terra
- Mòdul 3. Energia solar passiva
  - 3.1. L'arquitectura bioclimàtica
  - 3.2. Estratègies d'aprofitament energètic
  - 3.3. Estratègies per a la climatització (reducció del suport addicional)
- Mòdul 4. Energia solar tèrmica
  - 4.1. Tècniques d'aprofitament de l'energia solar
  - 4.2. Captadors Solars: tipus de col·lectors
  - 4.3. Esquema general d'una instal·lació de baixa temperatura
  - 4.4. Aplicacions
- Mòdul 5. Energia solar fotovoltaica
  - 5.1. Efecte fotovoltaic
  - 5.2. Components d'una instal·lació fotovoltaica
  - 5.3. Càlcul general d'instal·lacions autònomes
  - 5.4. Càlcul específic de subsistemes
  - 5.5. Aplicacions
- Mòdul 6. Energia Eòlica
  - 6.1. Caracterització dels fluids i fluids en moviment
  - 6.2. El vent i els recursos eòlics
  - 6.3. Aprofitament de l'energia eòlica
  - 6.4. Impacte ambiental i consideracions econòmiques
- Mòdul 7. Energia hidràulica i hidroelèctrica
  - 7.1. Recursos hidràulics
  - 7.2. Aprofitament energètic i tipologia de les plantes hidroelèctriques.
  - 7.3. Impacte ambiental i consideracions econòmiques
- Mòdul 8. Energia mareal
  - 8.1. La marea astronòmica
  - 8.2. Explotació de l'energia mareal
  - 8.3. Impacte ambiental i consideracions econòmiques
- Mòdul 9. Energia de l'onatge
  - 9.1. Les onades
  - 9.2. Sistemes d'aprofitament de l'energia de les onades
  - 9.3. Impacte ambiental i consideracions econòmiques
- Mòdul 10. Energia de la biomassa
  - 10.1. La Biomassa.
  - 10.2. Aprofitament energètic de la biomassa.
  - 10.3. Impacte ambiental i consideracions econòmiques
- Mòdul 11. Energia geotèrmica
  - 10.1. Recursos geotèrmics.
  - 10.2. Aprofitament de l'energia geotèrmica.
  - 10.3. Impacte ambiental i consideracions econòmiques

#### MÈTODE DE TREBALL:

Els continguts del programa s'impartiran a través de la presentació dels conceptes i la resolució d'exercicis. Durant el curs es programaran visites tècniques a diverses instal·lacions i es convidaran empreses del sector a parlar de la situació del mercat d'energies renovables i del nivell tecnològic de les aplicacions en funcionament. Els estudiants faran un treball durant el curs sota la supervisió del professor.

#### AVALUACIÓ:

S'avaluaran els continguts teòrics i pràctics de l'assignatura. La nota final s'obté a partir de la nota provenint d'un control i del treball de curs.

Nota final = 0,7 · Nota control + 0,3 · Nota treball

#### BIBLIOGRAFIA:

- Boyle, G. *Renewable Energy. Power for a sustainable future*. Open University Oxford University Press 1996.
- Jiadong et al. *Minihydropower*. John Wiley & Sons. UNESCO, 1996.
- Lorenzo, E. *Electricidad Solar*. Ed. Progenisa 1994
- Markvart, T. *Solar Electricity*. John Wiley & Sons. UNESCO, 1994.
- Ortega, M. *Energias Renovables*. Ed. Paraninfo, 1999.
- Roberts S. *Solar Electricity. A practical Guide to designing and installing small photovoltaic systems*. Prentice Hall, 1991.
- Waves, Tides and Shallow Water Processes*. Ed. Pergamon/Open University Press 1992
- Departament d'indústria, comerç i turisme. Generalitat de Catalunya. *Pla de l'energia a Catalunya en l'horitzó de l'any 2010*. Publicat Maig 2002.
- ICAEN. *Les Energias renovables a Catalunya*. Monografia n. 18 de la col·lecció: *Tecnologies avançades en estalvi i eficiència energètica*. Institut Català d'energia 1997.
- IDAE. *Manuales de energias renovables. 5 Manuales: Minicentrales hidroeléctricas, Energia eólica, Energia de la biomasa, Incineración de residuos sólidos urbanos, energia solar térmica, Energia solar fotovoltaica. Anuario de IDAE. Proyectos de Energias Renovables en España (1996)*. Biblioteca CINCO DIAS 1996.
- De Juana, J.M. *Energias Renovables para el desarrollo*. Thomson-Paraninfo, 2003.
- Würfel, P. *Physics of Solar Cells*. Wiley-VCH, 2005.
- Sorensen, B. *Renewable Energy*. 3a ed. Elsevier Academic Press, 2004.
- Sperling, D. & Cannon J.S *The hydrogen Energy Transition*. Elsevier Academic Press, 2004.
- Breeze, P. *Power Generation Technologies*. 3a ed. Elsevier, 2005.
- Rey, FJ. & Velasco, E. *Bombas de calor y Energias renovables en edificios*. Thomson, 2005.

# Aplicacions d'Internet

PROFESSOR: Albert BAUCCELLS i COLOMER

## OBJECTIUS:

Conèixer les possibilitats que ofereix la tecnologia d'Internet en 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. *Radiocommunication Concepts*. John Wiley & Sons, 1990.

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

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

# 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'alumne 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 ensamblador.
  - 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

## DESCRIPCIÓ i OBJECTIUS:

Les tècniques de processament digital han estès ràpidament les seves aplicacions a tots els àmbits on apareix la necessitat i la possibilitat de tractar digitalment dades de diferents naturaleses. Des d'aplicacions d'oci i entreteniment dins el camp dels media, a aplicacions de mesura i instrumentació dins de les biociències. Passant també per les aplicacions tradicionals dins de l'enginyeria: control de sistemes, inspecció o comunicacions, per posar alguns exemples. En aquest curs es vol mostrar des d'una perspectiva aplicada i pràctica quines són les bases d'aquestes metodologies per al processament de dades multidimensionals. En primer lloc es fa una introducció a la temàtica fent servir senyals naturals de veu, música i senyals de sensors, que serviran per a explicar les eines bàsiques del processament digital i per a introduir-nos en l'entorn de treball. A continuació s'estendrà l'estudi a les aplicacions amb dades i senyals multidimensionals, concentrant-nos en imatges de diferents naturaleses: imatges naturals, seqüències de vídeo, dades de satèl·lit o radiografies, per posar alguns exemples. El curs està organitzat en classes a l'aula d'ordinadors, on es combinen explicacions teòriques amb pràctiques guiades per desenvolupar el nucli de l'assignatura. A la part final del curs es fa un projecte pràctic per grups, que caldrà acordar prèviament amb el professor i que s'exposarà públicament.

REQUISITS: Nocions bàsiques de programació.

## PROGRAMA:

1. Introducció al processament digital del senyal i a l'entorn de treball.
2. Tècniques bàsiques de tractament de dades unidimensionals: veu, música i dades de sensors.
3. Introducció als senyals multidimensionals: imatges binàries, en gris o en color, dades multiespectrals.
4. Tècniques bàsiques de tractament d'imatges. Correccions i millores de les imatges. Operacions elementals. Mapping de píxels. Tècniques basades en l'histograma. Transformacions geomètriques.
5. Tècniques de processament d'imatges. Plantilles i màscares. Dominis transformats. Filtres no lineals. Morfologia matemàtica.
6. Tècniques d'anàlisi de les imatges. Detecció de contorns. Segmentació. Extracció de característiques. Detecció de patrons i enregistrament.
7. Projectes d'aplicacions específiques.

## AVALUACIÓ:

Avaluació continuada a través de les pràctiques guiades i el projecte pràctic final.

## BIBLIOGRAFIA:

- 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*. 2nd ed. John Wiley & Sons, 1991.
- Faúndez, M. *Tratamiento digital de voz e imagen y aplicación a la multimedia*. Barcelona: Marcombo, 2000.
- Roca, X.; Baldrich, R. *Apunts Visió Artificial* [En línia]. Sabadell. EUIS Departament d'Informàtica de l'UAB 2001. [Consulta 1 de març de 2001].



# 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 es pot englobar 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: ISE de Xilinx
  - 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 Micro Wind.
- b) Microelectrònica 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 programa-

bles ISE de *Xilinx*. 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/o 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 Cop., 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.

# ASSIGNATURES DE CAMPUS

## Creació d'Empreses

CRÈDITS: 6

QUADRIMESTRE: I

PROFESSORES: Alejandra ARAMAYO i Quima VILA

OBJECTIUS:

Normalment les idees de nous negocis sorgeixen de l'observació de la realitat en detectar necessitats que no estan ben satisfetes per l'oferta actual. Les oportunitats identificades poden convertir-se una realitat empresarial, però hem de saber fins a quin punt aquesta idea pot ser viable i com posar-la en marxa.

El pla d'empresa és un instrument d'anàlisi, reflexió i avaluació del projecte per als emprenedors, però també és una carta de presentació per donar a conèixer la idea i els trets essencials del negoci a tercers (inversors, socis, proveïdors, etc.) generant confiança. Tenir una bona idea és un punt de partida, però, a més, cal estructurar-la i explicar-la de forma clara, coherent i engrescadora. A partir d'aquí estarem en condicions de passar a l'acció, és a dir, crear la nostra empresa.

L'objectiu d'aquesta assignatura és transmetre els coneixements relatius a l'elaboració del pla d'empresa i desenvolupar en l'estudiant les habilitats corresponents als tres àmbits que conformen el triangle bàsic per crear una empresa: Idea, viabilitat i potencial emprenedor.

PROGRAMA:

1. De la idea al pla d'empresa
  - 1.1. Detectar oportunitats de negoci. Quina necessitat?, per a qui?, com cobrir-la?
  - 1.2. Generació i avaluació de la idea. Les respostes
  - 1.3. Utilitat del pla d'empresa. Guió del pla d'empresa.
  - 1.4. Idea-pla-acció, importància de les característiques personals de l'emprenedor.
2. Coneixent el mercat i el client potencial.
  - 2.1. El mercat. Variables externes que condicionen les possibilitats d'èxit.
  - 2.2. Perfil del consumidor. Consumidors emocionals, individualistes, digitals, etc.
  - 2.3. Segmentació i posicionament
  - 2.4. Com arribar als clients. Estratègies de màrqueting per a la nova empresa
3. Dissenyant el funcionament de l'empresa
  - 3.1. El pla d'operacions. Processos logístics i serveis.
  - 3.2. Identificació del recursos materials necessaris.
  - 3.3. Els recursos humans. Identificació de les habilitats i capacitats.
  - 3.4. Forma jurídica de la nova empresa.
4. Pla economicofinancer.
  - 4.1. Pla d'inversions i necessitats de finançaments.
  - 4.2. Estats financers previsionals:
    - 4.2.1. Compte de resultats provisional.
    - 4.2.2. Pressupost de tresoreria.
    - 4.2.3. Balanç de situació provisional
5. Redacció i exposició del pla d'empresa

#### AVALUACIÓ:

L'assignatura té una orientació eminentment pràctica. Durant el període lectiu s'ha de dissenyar un projecte de creació d'empresa que s'ha de concretar en el lliurament i exposició d'un pla d'empresa. El treball serà tutoritzat, es fixarà un nombre mínim d'hores de tutorització.

Pel que fa a les sessions presencials, hi haurà un nombre mínim de sessions obligatòries. Els dies corresponents a aquestes sessions s'informaran en el campus a l'apartat *Evolució* de la pàgina web de l'assignatura.

La nota final de l'assignatura s'assignarà una vegada s'hagi exposat el Projecte de la Nova Empresa i corregit la versió escrita del projecte.

#### BIBLIOGRAFIA:

García González, A.; Bória Reverter, S. *Los nuevos emprendedores. Creación de empresas en el siglo XXI*. Editorial Univ. de Barcelona. 2006

García González, A. *Aplicación práctica de creación de empresas en las ciencias sociales*. Editorial Univ. de Barcelona. 2006

Miranda Oliván, A. T.; "Cómo elaborar un plan de empresa". Editorial: Thomson 2004.

Ollé, M., Planellas, M., i altres. *El plan de empresa. Cómo planificar la creación de una empresa*. Editorial: Marcombo 1997

Gil, M.A. *Cómo crear y hacer funcionar una empresa*. ESIC Editorial, 1993.

Maqueda, F.J. *Creación y dirección de empresas*. Barcelona: Ariel Economía, 1994.

Rodríguez, C.; Fernández, C. *Cómo crear una empresa*. IMPI, 1991.

El pla d'empresa. [http://www.cidem.com/cidem/cat/suport/pla\\_empresa/index.jsp](http://www.cidem.com/cidem/cat/suport/pla_empresa/index.jsp)

Com crear la teva empresa. <http://www.barcelonanetactiva.com/>

Tramitació telemàtica de documentació per a crear una empresa,

<http://www10.gencat.net/gencat/AppJava/cat/sac/serveis.jsp?tema=500320#>

Nota: els alumnes de l'EPS han de parlar amb el cap d'estudis.

## Fonaments Històrics de la Catalunya Contemporània (HCCO)

N189

CRÈDITS: 3.

PROFESSORA: Carme SANMARTÍ i ROSET

QUADRIMESTRE: Primer. **Lliure elecció**

HORARI: Dilluns i dimecres de 14 a 15 hores

OBJECTIUS:

Aquesta assignatura pretén introduir l'estudiant 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 pistolisme. 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:

Els continguts pràctics s'avaluaràn de manera continuada amb les intervencions a classe i amb el treball realitzat per cada estudiant (40% de la nota final). Un examen a finals del quadrimestre (60% de la nota final), que caldrà aprovar per fer la mitjana amb la nota pràctica, avaluarà els continguts teòrics.

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 (Bloc I) / 4,5 crèdits (Bloc II)

QUADRIMESTRE: 1r

HORARI: dilluns, de 13 a 14 h / dimarts i dijous, de 13 a 15 h

L'assignatura es divideix en dos blocs complementaris.

Bloc I (3 crèdits): Fonaments metodològics, recursos historiogràfics i orígens de la ciència moderna. (S'imparteix des del 28 de setembre fins al 9 de novembre de 2006)

Bloc II (4,5 crèdits): Ciència i societat: professionalització de la ciència i evolució tecnològica. (S'imparteix des del 13 de novembre de 2006 fins al 25 de gener de 2007)

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, amb la intenció d'estimular el gust pel coneixement i la curiositat per saber.

CONTINGUTS:

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.

Bloc II

4. Renaixement i Revolució científica del segle XVII.
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.

## Dones en el segle XXI: Una Visió Interdisciplinària

CRÈDITS: 3 CURS: tots

PROFESSORA (COORD.): Nilda ESTRELLA i SAYAG

QUADRIMESTRE: Segon

PRESENCIAL/ SEMIPRESENCIAL: Presencial

HORARI: Dimarts i dijous de les 14 a les 15 hores

PROFESSORAT COL·LABORADOR:

Joan Isidre Badell, Francesca Bartrina, Claude Carcenac, Isabel Carrillo, Lluïsa Cotoner, Pilar Godayol, Eva Espasa, Nilda Estrella, Montse Faro, Esther Fatsini, Rosa Guitart, Miquel Àngel Sánchez, Carme Sanmartí, Montserrat Vall, Montserrat Vilalta.

OBJECTIUS:

L'assignatura vol aproximar-se a la història i a la realitat de les dones en el món actual, 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 /sexe/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 del 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.
- Aleman, C. *Yo no he jugado nunca con Electro L*. Madrid: Instituto de la Mujer, 1989.
- Anderson, B.; Zinsler, J. *Historia de las mujeres: una historia propia*. Barcelona: Crítica, 1991, vol. I i II.
- Benería, 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.; Aleman, 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 autores *El feminisme com a mirall a l'escola*. Barcelona: ICE, 1999.
- Diversos autores *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*. México: 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 i II

D/L 5249

CRÈDITS: 3. **Lliure elecció**

### 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 atentives.
- 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 vegem 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

comentats 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

D/X 109

CRÈDITS: 3. **Lliure elecció**

### 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 és 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 és imprescindible atès que el compromís és indispensable en qualsevol treball de teatre.



## PROFESSORAT DE L'ESCOLA POLITÈCNICA SUPERIOR

Agustí i Calm, Albert	albert.agusti@uvic.cat
Anton i Solà, Dolors	mdolors.anton@uvic.cat
Aramayo Garcia, Alejandra	alejandra.aramayo@uvic.cat
Arquimbau i Cano, Roger	roger.arquimbau@uvic.cat
Arnau i Bartés, Anna	anna.arnau@uvic.cat
Ayats i Abeyà, Joan	joan.ayats@uvic.cat
Ayats i Bancells, Josep	josep.ayats@uvic.cat
Barniol i Noguer, Núria	nuria.barniol@uvic.cat
Baucells i Colomer, Alber	talbert.baucells@uvic.cat
Bertran i Comulada, Joan	joan.bertran@uvic.cat
Blanch i Colat, Consol	consol.blanch@uvic.cat
Borralleras i Andreu, Cristina	cristina.borralleras@uvic.cat
Caballeria i Suriñach, Miquel	miquel.caballeria@uvic.cat
Calle i Rosingana, Malu	malu.calle@uvic.cat
Camprodon i Subirachs, Jordi	jordi.camprodon@uvic.cat
Capellas i Herms, Montserrat	montserrat.capellas@uvic.cat
Casas i Arcarons, Carme	carme.casas@uvic.cat
Casas i Sanahuja, Lúdia	lidia.casas@uvic.cat
Castejon i Fernández, Joan Anton	juanant.castejon@uvic.cat
Castellana i Méndez, Francesc	francesc.castellana@uvic.cat
Comas i Mora, Enric	enric.comas@uvic.cat
Corbera i Subirana, Montse	montserrat.corbera@uvic.cat
Crusellas i Font, M. Àngels	angels.crusellas@uvic.cat
Cullell i Dalmau, Marta	marta.cullell@uvic.cat
Dalmau i Roda, Anna	anna.dalmau@uvic.cat
Damian i Castellví, Fina	fina.damian@uvic.cat
Escriu Justo, Roger	roger.escriu@uvic.cat
Fabre i Venedes, Ramon	ramon.fabre@uvic.cat
Faro i Basco, Montse	montserrat.faro@uvic.cat
Ferran i Melich, Antoni	antoni.ferran@uvic.cat
Garrote i Martínez, Joan Antoni	joanantoni.garrote@uvic.cat
Gómez i Villadangos, Montse	montse.gomez@uvic.cat
Goñi i Macià, Josep Ramon	josepramon.goni@uvic.cat
Hueso i Morell, Albert	albert.hueso@uvic.cat
Iborra i Archs, Domènec	ibosan@telefonica.net
Khan, Sara	sarah.khan@uvic.cat
Licata, Rosa	rosa.licata@uvic.cat
López i Grimau, Víctor	victor.lopez@uvic.cat
López i Rocafiguera, Enric	enric@uvic.cat
López i Sabater, Emili Ignasi	emilio.lopez-sabater@uvic.cat
March i Armengual, Jaume	jaume.march@uvic.cat
Martí i Puig, Pere	pere.marti@uvic.cat
Maspons Bosch, Ramon	ramon.maspons@uvic.cat
Mir i Mauri, Moisès	moises.mir@uvic.cat
Molist i López, Mercè	mmerce.molist@uvic.cat
Nos i Barberà, Salvador	salvador.nos@uvic.cat
Obradors i Aranda, Núria	nuria.obradors@uvic.cat

Olivella i Garcia, Mireia	mireia.olivella@uvic.cat
Oliveras Masramon, Julita	julita.oliveras@uvic.cat
Ordeix i Rigo, Juli	juli.ordeix@uvic.cat
Ordeix i Rigo, Marc	
Otero i Viñas, Marta	marta.otero@uvic.cat
Parareda i Ventura, Jordi	jordi.parareda@uvic.cat
Pla i Brunet, Joaquim	joaquim.pla@uvic.cat
Planas i Cuchi, Jordi	jordi.planas@uvic.cat
Prat i Ayats, Josep	josep.prat@uvic.cat
Raventós i Canet, Lúdia	lidia.raventos@uvic.cat
Reig i Bolaño, Ramon	ramon.reig@uvic.cat
Reig i Vaello, Xavier	xavi.reig@uvic.cat
Riboldi i Miró, Lluís	lluis.riboldi@uvic.cat
Riera i Cusí, Sebastià	sebastia.riera@uvic.cat
Sala i Vergés, Santi	santiago.sala@uvic.cat
Serra i Jubany, Xavier	xavier.serra@uvic.cat
Serra i Serra, Moisès	moises.serra@uvic.cat
Serrat i Jurado, Josep M.	josepmaria.serrat@uvic.cat
Solà i Cotxarrera, Joan Ramon	joanramon.sola@uvic.cat
Solé i Casals, Jordi	jordi.sole@uvic.cat
Surinyac i Albareda, Jordi	jordi.surinyac@uvic.cat
Surinách i Albareda, Antoni	antoni.surinyach@uvic.cat
Surinách i Codina, Jordi	jordi.surinach@uvic.cat
Tarragona i Felip, Anna	anna.tarragona@uvic.cat
Torres i Feixas, Carles	carles.torres@uvic.cat
Turet i Capellas, Josep	josep.turet@uvic.cat
Vall i Mayans, Montse	montse.vall@uvic.cat
Vancells i Flotats, Joan	joan.vancells@uvic.cat
Vernis i Rovira, Carme	mcarme.vernis@uvic.cat
Vila i Serra, Jaume	jaume.vila@uvic.cat
Vilalta i Ferrer, Montserrat	montse.vilalta@uvic.cat
Vilar i Bayó, Manel	manel.vilar@uvic.cat
Vinyes i Vila, Jesús	jesus.vinyes@uvic.cat
Viver i Fabregó, Jordi	jordi.viver@uvic.cat
Zaiats, Vladimir	vladimir.zaiats@uvic.cat

### **Professionals dels Serveis de l'Escola Politècnica Superior**

Ballús i Pujol, Anna	anna.ballus@uvic.cat
Casadevall Codina, Miquel	miquel.casadevall@uvic.cat
Escalera Barrionuevo, Xavier	xavier.escalera@uvic.cat
Fernàndez Villena, Jose	jose.fernandez@uvic.cat
Gaja i González, Esther	esther.gaja@uvic.cat
Lecina i Veciana Oriol	oriol.lecina@uvic.cat
Oliveras Sala, Conxi	conxi.oliveras@uvic.cat
Puntí Freixer, Joaquim	joaquim.punti@uvic.cat
Serra Espauella, Jordi	jordi.serra@uvic.cat
Soler i Vázquez, Marta	marta.soler@uvic.cat