1400674142

37

ASSIGNATURES : ELECTRÒNICA

EUETIB
TAULELL
378.14
(1995)

PLA 95
GUIA DOCENT 1999/2000

Informació extreta d'Internet
http://www.upc.es

TAULELL
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
Biblioteca

ASSIGNATURES TRONCALS

PLA 95

GUIA DOCENT 1999/2000

Informació extreta d'Internet
http://www.upc.es/eub/

Troncals Electrònica Industrial

CODI	Temari Curt	Temari Llarg	ASSIGNATURA	CRÈDITS
15166			Fonaments de Física I	4.5
15167			Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria I	6
15168			Fonaments d'Informàtica	6
15170			Electrònica Digital	6
15171			Tecnologia Electrònica I	6
15172			Expressió Gràfica i DAO	6
15173			Fonaments de Física II	4.5
15174			Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria II	6
15177			Teoria de Circuits	6
15178			Tecnologia Electrònica II	3
15179			Components i Circuits Electrònics Analògics	6
15180			Mètodes Estadístics de l'Enginyeria	6
15182			Automatismes Industrials I	4.5
15185			Instrumentació Electrònica I	6
15186			Regulació Automàtica I	4.5
15187			Control Electrònic de Processos Industrials	4.5
15188			Sistemes Mecànics	6
15189			Instrumentació Electrònica II	3
15190			Automatismes Industrials II	4.5
15191			Electrònica de Potència	6
15193			Regulació Automàtica II	4.5
15194			Economia de l'Empresa i Anàlisi Comptable	4,5
15195			Organització Industrial	4.5
15197			Oficina Tècnica	6
15198			Programació en el Control de Processos	4.5
15199			Projecte Fi de Carrera	22.5

FONAMENTS DE FÍSICA I

CODI : 15166

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA	1

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4.5	TR	3	2	0,5	0,5

Responsable de la càtedra: Vicente López Solanas
Coordinador de l'assignatura:

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Consolidar i ampliar els coneixements i procediments d'aquesta matèria, adquirits en cursos anteriors i que estiguin íntimament relacionats amb assignatures específiques de la titulació.

.

PROGRAMA

TEMA 1. INTRODUCCIÓ

1. Unitats i mesures .
2. Errors. Propagació.
3. Gràfics. Linealització.
4. Vectors.

TEMA 2.CAMP ELECTROSTÀTIC

1. Camp electrostàtic.
    - 1.1.- Camp creat per càrregues puntuals. Línies de camp. Propietats.
    - 1.2.- Càlcul de camps electrostàtics mitjançant la llei de Culomb.
    - 1.3- Dipols elèctrics. Influència del camp E sobre un dipol. Moment dipolar p.
2. Flux del camp elèctric. Llei de Gauss.
    - 2.1.- Definició.
    - 2.2.- Flux mitjançant superficies tancades: llei de Gauss.
    - 2.3.- Aplicació de la llei de Gauss per a calcular camps electrostàtics.
        - 2.3.1.- Camp creat per una distribució esfèrica de càrrega
        - 2.3.2.- Camp creat per una esfera carregada.
        - 2.3.3.- Camp creat per una distribució plana indefinida.
        - 2.3.4.- Camp creat per una distribució lineal indefinida.
3. Potencial elèctric.
    - 3.1.- Energia potencial electrostàtica. Circulació del camp E.
    - 3.2.- Càlcul del potencial creat per una càrrega puntual i per un sistema de càrregues.

3.3.- Càlcul del potencial elèctric creat per una distribució contínua de càrrega.

3.4.- Relació entre el camp i el potencial: gradient de potencial.

3.5.- Superfícies equipotencials.

3.6.- Energia potencial d'un dipol elèctric.

TEMA 3. CONDUCTORS I DIELÈCTRICS

1. Conductors en el camp elèctric.

2. Condensadors.

2.1.- Capacitat d'un condensador. Unitats.

2.2.- Tipus de condensadors. Càlcul de les seves capacitats.

2.2.1.- Condensador de plaques paral.leles.

2.2.2.- Condensador esfèric.

2.2.3.- Condensador cilíndric.

2.3.- Associació de condensadors.

2.4.- Energia d'un condensador carregat.

2.5.- Densitat d'energia d'un camp elèctric.

3. Dielèctrics.

3.1.- Condensador amb dielèctrics. Comportament dels dielèctrics en el si d'un camp elèctric.

3.2.- Càrregues lliures i càrregues lligades. Llei de Gauss en dielèctrics.

3.3.- Vectors E i D.

3.4.- Energia emmagatzemada en un condensador amb dielèctric.

TEMA 4. EL CAMP MAGNÈTIC

1. El camp magnètic.

1.1.- Definició del camp magnètic.

1.2.- Moviment d'una càrrega en un camp magnètic.

1.3.- Força magnètica sobre un corrent.

1.4.- Parells de forces sobre espires de corrent i imants.

1.5.- Efecte Hall.

2. Fonts del camp magnètic.

2.1.- Camp magnètic creat per una càrrega en moviment.

2.2.- Camp magnètic creat per un corrent.

2.2.1.- Camp creat per un fil indefinit.

2.2.2.- Camp magnètic creat per una espira.

2.2.3.- Camp magnètic creat per un solenoide.

3. Forces exercides entre corrents paral.lels. Definició de l'ampère.

4. Llei d'Ampère. Aplicacions.

5. El flux magnètic i la llei de Gauss per al camp magnètic.

6. Corrents de desplaçament i la llei d'Ampère.

TEMA 5. INDUCCIÓ MAGNÈTICA

1. Flux magnètic.
2. Fem induïda. Llei de Faraday.
3. Llei de Lenz.
4. Autoinducció.
5. Inducció mútua.
6. Circuits RL.
7. Energia magnètica.

TEMA 6. CORRENT ALTERN

1. Corrent altern en una resistència.
2. Corrent altern en bobines i condensadors.
3. Fasors.
4. Circuits RCL en sèrie. Impedància.
5. Circuits RCL en paral.lel.
6. Potència: activa, reactiva i aparent.
7. Resonància.

TEMA 7.ÒPTICA.

1. Introducció.
2. Òptica geomètrica.
3. Reflexió.
4. Refracció.
5. Reflexió total. Angle límit. Prisma de reflexió total.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Gettys, W.E.; Keller, F.J. ; Skove. M.J *Física clásica y moderna*. Madrid: McGraw Hill, 1991.
- Roller, D.E. I Blum, R *Física*. Barcelona. Reverté, 1983.
- Tipler , P. A. *Física*. Barcelona. Reverté, 1992.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- Giancoli D. C. *Física*. Reverté, 1985.
- Serway, R. A. *Física*. Mèxic. McGraw-Hill, 1992.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primer test	**15%**	Pràctiques	**15%**	Problemes final	**30%**
Segon test	**20%**	Test final	**20%**		

FONAMENTS MATEMÀTICS DE L'ENGINYERIA I

CODI :

15167

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MATEMÀTIQUES**	**1**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Miguel Alegre Espada
Coordinador de l'assignatura:

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Amb aquesta assignatura es pretén que l'alumne obtingui els coneixements bàsics sobre algebra lineal, un coneixement formatiu sobre l'anàlisi d'una variable així com una introducció als mètodes numèrics.

.

PROGRAMA

1)- ESPAI VECTORIAL

1. Definició d'espai vectorial
2. Combinacions lineals
3. Dependència e independència de vectors
4. Bases
5. Dimensió
6. Subespais vectorials
7. Fórmula de Grassman
8. Propietats de la dimensió
9. Intersecció i suma de subespais vectorials
10. Suma directa
11. Espai vectorial quocient
12. Ordre d'un sistema de vectors

2)- APLICACIONS LINEALS

1. Homomorfisme entre espais vectorials
2. Propietats
3. Formes lineals
4. Imatge d'un espai vectorial
5. Nucli d'una aplicació lineal
6. Determinació i existència d'una aplicació lineal
7. Ordre d'una aplicació lineal

3)- MATRIUS I DETERMINANTS

1. Matrius: Introducció i definició
2. Espai vectorial de les matrius M x N
3. Producte de matrius
4. Matrius quadrades: Matrius elementals
5. Matrius per blocs
6. Equivalència, semblança i congruència de matrius
7. Ordre d'una matriu
8. Matriu inversa
9. Determinant d'una matriu quadrada. Propietats. Càlcul de determinants. Desenvolupament del determinant

4)- SISTEMES D' EQUACIONS

1. Sistemes d'equacions lineals
2. Teorema de Rouché-Frobenius
3. Sistemes de Cramer
4. Resolució d'equacions lineals (mètode de Gauss)

5. Resolució d'un sistema de Cramer
6. Resolució de sistemes en general

5)- DIAGONALITZACIÓ

1. Introducció
2. Polinomis de matrius
3. Polinomi característic
4. Valors propis i vectors propis
5. Diagonalització de matrius
6. Diagonalització de matrius reals simètriques

6)- VARIABLE REAL, LÍMITS I CONTINUÏTAT

1. Funció real d'una variable real
2. Límit d'una funció en un punt
3. Límits laterals
4. Càlcul de límits
5. Funciones contínues
6. Teorema de Bolzano
7. Discontinuïtat de funcions
8. Continuïtat uniforme

7)- DERIVADES DE LES FUNCIONS DE VARIABLE REAL

1. Funciones derivables
2. Derivada en un punt
3. Interpretació geomètrica de la derivada
4. Funció derivada
5. Diferencial d'una funció
6. Variació de funcions d'una variable
7. Màxims i mínims

8)- PROPIETATS DE LES FUNCIONES DERIVABLES D'UNA VARIABLE I APLICACIONS

1. Teorema de Rolle
2. Teoremes del valor mig o dels increments finits
3. Teorema de Cauchi
4. Límits indeterminats
5. Regla de L'Hôpital
6. Fórmules de Taylor i MacLaurin
7. Estudi i construcció de corbes cartesiana, paramètriques, polars
8. Funciones hiperbòliques

9)- SÈRIES

1. Concepte de sèrie.
2. Sèries de termes positius
3. Criteris de convergència
4. Sèries de termes positius i negatius
5. Sèries de potències
6. Desenvolupament en sèrie de potències
7. Sèries de funcions

10)- INTEGRAL DE RIEMANN

1. Funcions integrables (Riemann)
2. Propietats de la integral
3. Teorema de la mitjana integral

11)- CÀLCUL DE PRIMITIVES. MÈTODES D'INTEGRACIÓ

1. Funcions primitives
2. Recerca de primitives
3. Mètodes d'integració
4. Integració per desenvolupament en sèrie de potències

12)- INTEGRALS DEFINIDAS. APLICACIONS

1. Integrals definides
2. Interpretació geomètrica
3. Regla de Barrow

4. Aplicacions de les integrals definides

13)- INTRODUCCIÓ AL CÀLCUL NUMÈRIC

1. Càlcul d'arrels d'equacions
2. Sistemes d'equacions algebraiques
3. Integració

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- ALEGRE,M. ; GARCÍA , F. i TARRÈS, J. *Problemas de funciones de varias variables* . PPU
- ALEGRE,M. ; GARCÍA , F. i TARRÈS, J. *Problemes de Càlcul integral.* EUB.
- ALEGRE,M. ; GARCÍA , F. i TARRÈS, J. *Problemes de sèries i equacions diferencials* PPU.
- BURGOS, J. *Curso de álgebra y geometria* Mc Graw-Hill.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita (teoria) :	**20 %**	Laboratori (CTGMA) :	**10%**
Prova:	**70%**		

FONAMENTS D'INFORMÀTICA

CODI :

15168

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**1**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**-**	**2**

Responsable de la càtedra: Ferran Virgós Bel
Coordinador de l'assignatura: Ferran Virgós Bel i Joan Segura Casanovas

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Introduir l'alumne en els conceptes generals d'Informàtica i al plantejament de la solució amb aquesta eina dels problemes propis de la seva titulació.

.

PROGRAMA

Part I: CONCEPTES PREVIS-INTRODUCCIÓ

1. Presentació. Conceptes bàsics. Terminologia
2. Visió General dels sistemes d'Informació/informàtics
3. REPRESENTACIO de la Informació

Part II: ALGORÍSMICA I PROGRAMACIÓ

4. Disseny d'algorismes
5. PRACTIQUES DE DISSENY D'ALGORISMES
6. LLENGUATGES de PROGRAMACIO (bloc bàsic)
7. Generalització de variables i tipus
8. Disseny: MODULARITAT vs DESCENDENT
9. Estructures de suport extern

Part III: ESTRUCTURA D'ORDINADORS

Donat el reduït numero d'hores disponibles aquesta part es farà en forma molt reduïda.

10. El Processador
11. Representació d'instruccions
12. Mètodes d'adreçament
13. Començant a programar en assembler
14. Treball en un entorn

Part IV: INTRODUCCIÓ A SISTEMES OPERATIUS

Donat el reduït numero d'hores disponibles aquesta part es farà en forma reduïda (bàsicament en les classes pràctiques).

15. Conceptes generals
16. Un sistema operatiu concret (a desenvolupar només a classes pràctiques)

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- GALLEGO, I i MEDINA, M. *Algorítmica i programación para ingenieros.* UPC, 1992.
- VIRGÓS BEL, F. *Técnicas i elementos de programación.* Gustavo Gili, 1987.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A determinar

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita :	**60%**	Treballs ò exercicis proposats :	**40%**

ELECTRÒNICA DIGITAL

CODI :

15170

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**1**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Eduard Ballester Portillo
Coordinador de l'assignatura: Felix Gutiérrez Escrivà

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Anàlisi i síntesis de funcions lògiques. Dissenyar sistemes combinacionals i seqüencials.

.

PROGRAMA

Tema 1.- INTRODUCCIÓ A L'ELECTRÒNICA

1.1.- Definició d'electrònica. Classificació.

1.2.- Concepte de sistema: exemples.

1.3.- Concepte de senyal: exemples. Classificació en temps i/o amplitud.

1.4.- Classificació dels sistemes.

1.5.- Sistemes discrets en amplitud.

1.6.- Sistema digital: exemples i definicions.

Tema 2.- INTRODUCCIÓ ALS SISTEMES DIGITALS.

2.1.- Sistema binari de numeració.

2.1.1. Operacions bàsiques en sistema binari: suma, resta, multiplicació i divisió.

2.1.2. Altres sistemes de numeració associats al binari: octal i hexadecimal.

2.1.3. Codis BCD.

2.2.-conversió de sistemes de numeració.

2.3.- Funcions lògiques.

2.3.1. Introducció i definicions.

2.3.2. Funcions lògiques d'una variable: funció nul.la, funció unitat, funció identitat. Funció negació.

2.3.3. Funcions lògiques de dues variables: and, or, nand, nor, exor, nexor.

Tema 3.- ÀLGEBRA LÒGICA. FORMES NORMALITZADES I SIMPLIFICACIÓ DE FUNCIONS.

3.1.- Lleis i teoremes de l'àlgebra lògica: Commutativa, associativa, distributiva, llei d'identitat , llei de negació, llei de redundància, teorema d'element neutre, teorema de dominació, teorema de complementació, teorema de simplificació i lleis de Morgan.

3.2.- Formes normalitzades de funcions lògiques Maxterms i minterms. Funcions lògiques desenvolupades i simplificades.

3.3.- Funcions lògiques completes i incompletes.

3.4.- Simplificació de funcions.

3.4.1. Mètodes algebraics.

3.4.2. Taules de Karnaugh: dues, tres, quatre i cinc variables.

3.4.3. Mètode Quine-Mccluskey: cinc i sis variables.

3.5.- Classificació dels sistemes digitals: Combinacionals i seqüencials.

Tema 4.- SISTEMES COMBINACIONALS. DISSENY DE LÒGICA COMBINATÒRIA.

4.1.- Anàlisi i síntesi de xarxes combinatòries amb portes Standard.

4.2.- Funcions aritmètiques: Semisumador(ha), sumador d'un bit(fa), semirestador(hs), restador d'un bit (fs), complementador a 2, sumador -restador amb bit de signe, multiplicador.

4.3.- Funcions lògiques: Comparador, generador i detector de paritat.

4.4.- Unitat aritmètica i lògica.

4.5.- Multiplexors: Multiplexor bàsic, multiplexor de 4 canals, acoblament de multiplexors, aplicacions. Estat d'alta impedància.

4.6.- Demultiplexors: aplicacions.

4.7.- Decodificadors.

4.8.- Codificadors.

4.9.- Convertidors de codi: Codis binaris, memòries ROM: estructuració interna, tipus de memòries ROM, acoblament de memòries.

4.10.- Dispositius lògics programables: PAL's i PLA's.

Tema 5.- SISTEMES SEQÜENCIALS. DISSENY DE LÒGICA SEQÜENCIAL.

5.1.- Bàscula RS.

5.1.1. Bàscula RS síncrona.

5.1.2. Bàscula RS master-slave.

5.1.3. Bàscula RS amb preselecció i esborrat.

5.2.- Bàscula D.

5.3.- Bàscula JK.

5.3.1. Bàscula JK master-slave.

5.3.2. Bàscula JK activada per flanc.

5.4.- Bàscula T.

5.5.- Registres de desplaçament.

5.5.1.- Registres amb entrada sèrie i sortida sèrie.

5.5.2.- Registres amb entrada sèrie i sortida paral.lel.

5.5.3.- Registres amb entrada paral.lel i sortida sèrie.

5.5.4.- Registres amb entrada paral.lel i sortida paral.lel.

5.5.5.- Registres dreta a esquerra i esquerra a dreta.

5.5.6.- Registres bidireccionals.

5.6.- Comptadors.

5.6.1. Comptadors en anell: comptador de Johnson.

5.6.2. Comptadors asincrònics: ascendent, descendent, prestable, reversible, dècada i associació de dècades, mòdul n.

Comptadors sincrònics: transport sèrie i transport paral.lel.

Comparació entre comptadors síncrons i asíncrons.

Divisors de freqüència per n.

5.7.- Anàlisi i síntesi de sistemes seqüencials.

5.7.1.- Introducció als autòmates finits.

5.8.- Memòries RAM.

5.8.1.- Definicions, estructuració interna, tipus.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- HAYES J.P. *Introduction to digital logic design.* Addison Wesley, (text específic).
- MANDADO E. *Sistemas Electrónicos Digitales.* Marcombo

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- MILLMAN, J.; GRABEL, A. *Microelectrónica* Hispano Europea, (text general).
- STOREY, N. *Electrònica. De los sistemas a los componentes.* Addison-Wesley, (text general).

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves de seguiment :	**50%**	Prova final :	**25%**
Prova i informes pràctics :	**25%**	Pràctiques :	**10 %**

TECNOLOGIA ELECTRÒNICA I

CODI :

15171

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**1**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Eduard Ballester Portillo
Coordinador de l'assignatura: Manuel Manzanares Brotons

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Estudiar els materials utilitzats en la fabricació de diferents components i dispositius electrònics, les seves característiques i variacions de les mateixes enfront a pertorbacions i els seus models bàsics.

.

PROGRAMA

PRIMERA PART: MATERIALS Y COMPONENTS PASIUS.

TEMA 1: FONAMENTS BÀSICS

1.01. Generadors.

1.02. Components i models. Errors.

1.03. Components passius i actius.

1.04. Fiabilitat.

1.05. Anàlisi de circuits-components.

1.06. Característiques estàtiques de dispositius.

1.07. Determinació del punt de treball.

1.08. Reactància i impedància.

TEMA 2: MATERIALS CONDUCTORS. RESISTORS LINEALS FIXES I VARIABLES.

2.01. Teoria de bandes energètiques.

2.02. Definició d'aïllant, conductor i semiconductor.

2.03. Propietats elèctriques dels conductors.

2.04. Efectes de la temperatura en els materials.

2.05. Metalls i aliatges conductors.

2.06. Resistors lineals fixes: definició, simbologia, característiques tècniques generals.

2.07. Tipus de resistors lineals fixes.

2.08. Característiques tècniques específiques i aplicacions generals.

2.09. Resposta en freqüència dels resistors lineals fixes: models.

2.10. Resistors variables: definició i simbologia normalitzada.

2.11. Característiques tècniques generals.

2.12. Tipus de resistors variables.

TEMA 3: MATERIALS AÏLLANTS I DIELÈCTRICS. CONDENSADORS.

3.01. Definició de material aïllant i dielèctric.

3.02. Dielèctric ideal i real.

3.03. Propietats dels dielèctrics.

3.04. Capacitat.

3.05. Condensadors: definició i simbologia.

3.06. Característiques tècniques generals.

3.07. Comportament en contínua.

3.08. Comportament en alterna.

3.09. Tipus de condensadors.

3.10. Condensadors no polaritzats.

3.11. Condensadors polaritzats.

3.12. Circuits equivalents dels condensadors: model general y simplificat, factors de dissipació.

3.13. Característica impedància-freqüència.

3.14. Condensadors variables.

3.15. Tipus de condensadors variables.

TEMA 4: MATERIALS MAGNÈTICS. INDUCTORS.

4.01. Definició de magnituds y unitats.

4.02. Materials ferromagnètics: definició.

4.03. Cicle de histèresi d'un material ferromagnètics. Saturació.

4.04. Pèrdues en un material ferromagnètics.

4.05. Tipus de materials ferromagnètics.

4,06. Formes comercials dels materials ferromagnètics.

4.07. Inductors: definició i simbologia normalitzada.

4.08. Característiques tècniques generals.

4.09. Comportament en contínua. Sobretensió en la desconnexió.

4.10. Comportament en alterna.

4.11. Tipus d'inductors.

4.12. Pèrdues en un inductor.

4.13. Circuits equivalents d'un inductor: models.

SEGONA PART: DISPOSITIUS ELECTRÒNICS.

TEMA 5: MATERIALS SEMICONDUCTORS.

5.01. Introducció.

5.02. Definició de semiconductor.

5.03. Semiconductor intrínsecs: Estructura interna i portadors de càrrega, efectes de la temperatura, conductivitat.

5.04. Semiconductors extrínsecs: tipus, estructura interna i portadors de carrega.

5.05. Funció de Fermi-Dirac. Concentració de portadors.

5.06. Llei d'acció de masses.

5.07. Càlcul de concentracions en semiconductors extrínsecs.

5.08. Mecanismes de transport de càrregues. Relació d'Einstein.

5.09. Processos industrials de dopat d'un semiconductor intrínsec: Difusió, creixement epitaxial, implantació iònica.

5.10. Materials semiconductors.

TEMA 6: DÍODES D'UNIÓ.

6.01. La unió PN en circuit obert. La unió PN polaritzada.

6.02. El díode semiconductor, simbologia normalitzada.

6.03. Fabricació de díodes.

6.04. Característica estàtica, equació tecnològica, influència de la temperatura, model senyal dèbil, model senyal forta.

6.05. Díodes de potència: característiques tècniques generals.

6.06. Connexió sèrie i paral·lel de díodes.

6.07. Efecte de ruptura de la unió PN.

6.08. Díode zener: característica estàtica, aplicacions i característiques tècniques generals.

6.09. Altres tipus: díode túnel, díode de capacitat variable, díode Schottky.

TEMA 7: INTRODUCCIÓ AL TRANSISTOR BIPOLAR.

7.01. Estructura interna i tipus.

7.02. Comportament físic del transistor en les configuracions base comú i emissor comú. 7.03. Característiques estàtiques.

7.04. Model simplificat en contínua.

7.05. Funcionament en commutació.

TEMA 8: RESISTORS NO LINEALS.

8.01. Termistors NTC: coeficient de temperatura, característica estàtica, aplicacions.

8.02. Termistors PTC: coeficient de temperatura, característica estàtica, aplicacions com dispositius de protecció, característiques tècniques.

8.03. Varistors (VDR): tipus, característica estàtica, estructura interna, característiques tècniques i aplicacions.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- SANTOS, A. *Materiales y componentes electrónicos pasivos.* Ciencia 3, S.A.,
- SANTOS, A. *Materiales y componentes electrónicos activos.* Ciencia 3, S.A.,
- MILLMAN/GRABEL. *Microelectrónica.* Hispano-Europea.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- NEUDECK, G. W. *El diodo PN de unión* . Addison-Wesley Iberoamericana.
- PIERRET, R.F. *Fundamentos de semicopnductores* . Addison-Wesley Iberoamericana.
- SIEMENS. *Componentes electrónicos. Descripción y características para estudiantes* Marcombo.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Examen escrit:	**25%**	Examen i Informes de Pràctiques:	**25%**
Treballs ò exercicis proposats:	**25%**	Controls Parcials:	**25%**

EXPRESSIÓ GRÀFICA I D.A.O.

CODI :

15172

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	**1**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**3**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Joan Farrerons Oller
Coordinador de l'assignatura: Pere Moreno Alcaz

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Conèixer els sistemes de representació, normalització industrial i DAO (Disseny Assistit per ordinador)

.

PROGRAMA

SISTEMES DE REPRESENTACIÓ:

Introducció als Sistemes Dièdric i Axonomètric. La geometria de l'espai. Operacions Dièdriques. Estudi de les superfícies de representació i Anàlisi poligràfica de formes polièdriques elementals en projecció cilíndrica.

NORMALITZACIÓ INDUSTRIAL.:

Normes UNE-ISO. Formats i escales. Corbes cícliques i Tècniques. Elecció de vistes. Seccions i trencats. Acotació d'objectes industrials. Sistemes de rosques. Croquis de peces i conjunts. Perspectives.

DAO:

Estació de treball. Dispositius d'E/S. Iniciar l'aplicació. Menús. Ordres bàsiques per crear entitats . Ordres d'ajuda. Ordres de modificació d'entitats. Introducció a texts, acotació, creació de capes i ratllat. Introducció a 3D. Creació de sòlids per extrussió i revolució. Operacions booleanes amb sòlids.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- BLESA; RAMÍREZ i Galindo *DAO 2D. Raíz del diseño industrial.* PPU o EUB
- CORBELLA BARRIOS *Fundamentos de Sistema Diédrico. Dibujo Técnico 2*
- CORBELLA BARRIOS *Elementos de Normalización . Dibujo Técnico 3*
- RODRIGUEZ DE ABAJO *Dibujo Tècnico* . Donostiarra
- RODRIGUEZ DE ABAJO *Normalización del Dibujo Industrial* Donostiarra
- RODRIGUEZ DE ABAJO *Geometria Descriptiva. Vol. I Sistema diédrico* Donostiarra

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita :	**75%**	Treballs o exercicis proposats :	**25%**

FONAMENTS DE FÍSICA II

CODI :

15173

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA**	**2**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**TR**	**3**	**2**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Vicente López Solanas
Coordinador de l'assignatura:
.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap
.

OBJECTIUS

Completar la formació adquirida en l'assignatura de Física I, amb la finalitat de proporcionar a l'alumne la preparació necessària per continuar la carrera
.

PROGRAMA

TEMA 1. MOVIMENT CURVILINI DEL PUNT.

1. Vector de posició i vector desplaçament.
2. Vector velocitat.
3. Vector acceleració.
    - 3.1 Components extrínseques de l'acceleració.
    - 3.2 Components intríseques de l'acceleració.
4. Components radial i tangencial.
5. Moviment circular. Magnituds angulars.
6. Moviment relatiu a un sistema de referència en traslació.

TEMA 2. DINÀMICA DELS SISTEMES DE PARTÍCULES.

1. Sistemes de partícules. Centre de masses.
2. Moviment del centre de masses. Quantitat de moviment.

TEMA 3. SÒLID RÍGID

1. Traslació i rotació del sòlid.
2. Rotació al voltant d'un eix fixe.
    - 2.1.- Moment cinètic.
    - 2.2.- Moment d'inèrcia.
    - 2.3.- Equació fonamental de la dinàmica de rotació.
    - 2.4.- Energia cinètica i treball de rotació.
    - 2.5.- Conservació del moment cinètic.
3. Rodadura.

4. Estàtica del sòlid rígid. Condicions d'equilibri.

TEMA 4. MOVIMENT ONDULATORI

1. Oscil.lador lliure. Característiques del m.a.s.
2. Equació d'una ona harmònica.
3. Velocitat d'ones.
4. Energia i intensitat d'una ona.
5. Superposició d'ones.
6. Interferències.
7. Ones estacionàries.
8. Pulsacions.

TEMA 5. ONES ELECTROMAGNÈTIQUES.

1. Equacions de Maxwell.
2. Equació d'ones per a les ones electromagnètiques.
3. Emisió d'ones elctromagnètiques.

TEMA 6. TERMODINÀMICA.

1. Sistema.
    - 1.1.- Definició. Tipus.
    - 1.2.- Descripció macroscòpica i descripció microscòpica.
    - 1.3.- Variables d'estat i funcions d'estat.
    - 1.4.- Estat d'equilibri.
    - 1.5.- Processos reversibles i processos irreversibles.
2. Temperatura.
    - 2.1.- Equilibri tèrmic. Principi cero de la termodinàmica.
    - 2.2.- Escales termomètriques.
    - 2.3.- Termòmetres de gasos. Escala absoluta de temperatura.
    - 2.4.- Dilatació.
    - 2.5.- Interpretació molecular de la temperatura. Equació dels gasos ideals.
3. Calor.
4. Conducció del calor.
5. Calor i treball. Treball d'expansió d'un gas.
6. Primer principi de la termodinàmica.
    - 6.1.- Enunciat del primer principi. Energia interna.
    - 6.2.- Capacitats calorífiques dels gasos.
    - 6.3.- Processos adiabàtics.
7. Segon principi de la termodinàmica.
    - 7.1.- Màquines i motors tèrmics. Segon principi de la termodinàmica, enunciat de Kelvin-Planck.

7.2.- Refrigeradors i el segon principi, enunciat de Clausius.

7.3.- La màquina de Carnot.

7.4.- La temperatura termodinàmica.

7.5.Entropia.

7.5.1 Concepte d'entropia.

7.5.2. Processos irreversibles.

7.5.3. Entropia i desordre.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- GETTYS W.E.; KELLER F.J. i SKOVE, M.J. *Física clàsica y moderna.* Madrid: McGraw-Hill,1991
- ROLLER D.E. i BLUM, R.. *Física* Barcelona. Reverté, 1983
- TIPLER P. A. *Física* Barcelona. Reverté, 1992

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- GIANCOLI D. C. *Física* Madrid. McGraw-Hill 1992.
- SERWAY R.A. *Física* Madrid. McGraw-Hill 1992.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primer test	**15%**	Pràctiques	**15%**	Problemes final	**30%**
Segon test	**20%**	Test final	**20%**		

FONAMENTS MATEMÀTICS DE L'ENGINYERIA II

CODI :

15174

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MATEMÀTIQUES**	**2**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Fernando García Ciaurri
Coordinador de l'assignatura:
.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap
.

OBJECTIUS

Amb aquesta assignatura es pretèn que els alumnes consolidin una formació conceptual adequada sobre sèries, equacions diferencials i funcions de diverses variables, així com també una formació instrumental sobre variables complexes i transformades de Fourier i Laplace .
.

PROGRAMA

1)- EQUACIONS DIFERENCIALS I

1. Equacions diferencials
2. Definicions
3. Equacions diferencials ordinàries de primer ordre

2)- EQUACIONS DIFERENCIALS II

1. Equacions diferencials d'ordre superior
2. Equacions reductibles a primer ordre
3. Equacions diferenciables lineals homogènies
4. Equacions diferencials no homogènies de segon ordre
5. Equacions diferencials d'ordre n
6. Resolució d'equacions diferencials mitjançant sèries
7. Sistemes d'equacions diferencials

3)- FUNCIONS DE VARIES VARIABLES

1. Funció real de n-variables reals
2. Funció real de dos variables reals
3. Representació geomètrica de les funciones de dos variables
4. Concepte de límit de funciones de dos variables
5. Interpretació geomètrica de la derivada parcial
6. Derivades parcials successives
7. Derivades de funciones compostes
8. Diferencials totals

4)- FUNCIONS HOMOGÈNIES. FÓRMULA DE TAYLOR

1. Funciones homogènies
2. Teorema d'Euler
3. Fórmula de Taylor per a funcions de dos variables
4. Funcions implícites: derivades
5. Funcions implícites definides per sistemes d'equacions. Jacobians

5)- EXTREMS DE FUNCIONS DE VARIES VARIABLES

1. Màxims i mínims lliures de dos o més variables
2. Màxims i mínims lliures: Mètode dels multiplicadors de Lagrange

6)- RESOLUCIÓ D'EQUACIONS DIFERENCIALS EN DERIVADAS PARCIALS

1. Introducció a les equacions diferencials parcials: definicions

2. Equacions en derivades parcials de primer ordre
3. Interpretació geomètrica de les equacions de primer ordre
4. Equacions en derivades parcials d'ordre superior al primer

7)- INTEGRACIÓ MÚLTIPLE I DE LINIA. TEORIA DE CAMPS

1. Concepte d'integral doble
2. Propietats
3. Càlcul de la integral doble
4. Interpretació geomètrica
5. Canvi de variables en les integrals dobles
6. Integrals triples
7. Introducció a les coordenades cilíndriques
8. Introducció a les coordenades esfèriques
9. Integrals de línia
10. Teorema de Green
11. Integrals de Superficie
12. Operadors: gradient, divergència i rotacional
13. Teorema de la divergència
14. Teorema de Stockes

8)- VARIABLE COMPLEXA

1. Definicions
2. Concepte de límit i continuïtat
3. Introducció a la derivada
4. Derivades d'una funció de variable complexa: Condiciones de Cauchi-Riemann
5. Concepte d'integral de variable complexa
6. Convergència d'integrals impròpies: Valor principal
7. Teorema integral de Cauchi
8. Sèries complexes
9. Desenvolupament en sèrie de Taylor
10. Desenvolupament en sèrie de Laurent
11. Punts singulars
12. Residus
13. Teorema de Cauchi dels residus
14. Resolució d'integrals reals

9)- TRANSFORMADES DE LAPLACE

1. Definició
2. Propietats
3. Funció delta de Dirac
4. Teorema d'existència
5. Funcions generalitzades
6. Inversió de la transformada de Laplace
7. Fórmules del desenvolupament de Heaviside
8. Teorema de Convolució
9. Teorema d'Inversió
10. Resolució d' equacions diferencials mitjançant transformades
11. Funció impulsió
12. Aplicacions de la transformada de Laplace

10)- MÈTODES DE FOURIER. TRANSFORMADA DE FOURIER

1. Series trigonomètriques i funciones periòdiques
2. Convergència
3. Fórmules d' Euler
4. Teorema de Dirichlet
5. Funciones de periode arbitrari
6. Desenvolupament de funciones no periòdiques en series de Fourier
7. Transformades de Fourier

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- ALEGRE, M.; GARCÍA, F. i TARRÈS, J . *Problemas de funciones de varias variables.* PPU.
- ALEGRE, M.; GARCÍA, F. i TARRÈS, J . *Problemes de càlcul integral.* EUB
- ALEGRE, M.; GARCÍA, F. i TARRÈS, J . *Problemes de sèries i equacions diferencials.* PPU
- PISKUNOV, N. *Cálculo diferencial e integral.* Grupo Noriega Editores.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A determinar

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita (teoria)	**20 %**	Laboratori (CTGMA)	**10%**
Prova	**70%**		

TEORIA DE CIRCUITS

CODI :

15177

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRICITAT**	**ELECTROTÈCNIA**	**2**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Joan Llaverias Sanmartí (com a Director de Departament)
Coordinador de l'assignatura: Serafín Iglesias Méndez

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15169 Introducció als Circuits Elèctrics
Corequisits : 15174 Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria II, 15173 Fonaments de Física II

.

OBJECTIUS

Els objectius d'aquesta assignatura són : l'anàlisi de circuits en el domini del temps, l'estudi de la resposta en freqüència de xarxes, la representació de Bode, l'estudi dels filtres i de les aplicacions de la transformada de Laplace i de les variables d'estat a l'anàlisi de circuits elèctrics.

.

PROGRAMA

1. ANÀLISI EN EL DOMINI DEL TEMPS

Circuit RL simple. Circuit RL més general. Circuit RC simple. Circuit RC més general. Circuits no reduïbles a un simple. Circuit RL excitat. Resposta natural i forçada. Circuit RLC paral·lel. Circuit RLC sèrie. Resposta completa .

2. QUADRIPOLS

Xarxes amb una porta i multiportes. Paràmetres admitància, impedància i híbrids. Altres paràmetres. Associació de quadripols.

3. ANÀLISI EN EL DOMINI DE LA FREQÜÈNCIA COMPLEXA

Funció excitatriu sinusoïdal amortida. Impedàncies i admitàncies en freqüència complexa. Resposta de la freqüència en funció de (. El pla de la freqüència complexa. Resposta natural i el pla s. Resposta completa. Ressonància en el circuit teòric paral·lel. Factor de qualitat i ample de banda. Altres ressonàncies paral·lel. Ressonància de tensió. Altres formes ressonants. Escales.

4. FILTRES

Filtre RC passa alts diferenciador. RC passa baixos integrador. Filtro RL. Circuits de segon ordre, passa baixos i passa alts. Diagrames de Bode. Passa baixos, passa alts, passa banda i eliminació de banda. Filtres de Butterworth, passa baixos, normalització, funcions màximament planes i localització de pols. Transformació a passa alts, passa banda i eliminació de banda.

5. TRANSFORMADA DE LAPLACE I LA SEVA APLICACIÓ A L'ANÀLISI DE CIRCUITS.

Introducció i definició. La diferenciació. La integració. Convolució. Corriment en el temps, funcions periòdiques. Corriment, diferenciació i integració respecte de s. Teorema de la escala. Teoremes del valor inicial i valor final. Transformada inversa. Teorema d'expansió de Heaviside.

6. ACOPLAMENT MAGNÈTIC

Inductància mútua. Circuits magnèticament acoblats. Polaritat. Consideracions energètiques. Factor K d'acoblament. Resposta complexa en circuits magnèticament acoblats. Transformador amb nucli d'aire. Impedància reflectida. Transformador ideal. Acoblaments en règim sinusoïdal permanent. Resposta complexa. Equivalent de Thevenin. Reducció al primari o al secundari.

7. MÈTODES PER L'ANÀLISI PER COMPUTADOR.

Introducció a l'anàlisi per computador. Mètodes matricials. Matriu nodal admitància. Funcions de transferència. Exemple de programa comercial i aplicacions.

8 EQUACIONS D'ESTAT

Anàlisi per variables d'estat. Variables i equacions d'estat. Regla pel plantejament de les equacions. Solucions de les equacions d'estat. Valors propis. Circuits de primer ordre. Solució dels sistemes de segon ordre.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

1. TEOREMES (I)

Divisor de tensió. Divisor de corrent. Balanç de potències. Principi de superposició.

2. TEOREMES (II)

Teoremes de Thevenin i Norton. Màxima transferència de potència.

3. CIRCUITS DE PRIMER ORDRE

R-L inductància. R-C capacitància. Càrrega, descàrrega, cte de temps, condicions inicials.

4. CIRCUITS DE SEGON ORDRE

Circuit RLC. Circuit RLC paral·lel, superamortit ,subamortit (oscil·lant) i crític. Valor màxim de la funció, temps de resolució i condicions inicials, obtenció dels tres casos variant el valor de la R.

5. QUADRIPOLS

Paràmetres admitància, impedància i híbrids. Associacions de quadripols.

6. RESONÀNCIA

RLC sèrie. RLC paral·lel. Circuit tanc.

7. FILTRES

1er. ordre R-L i R-C passa baixos i passa alts. Funció de transferència. Guany. Diagrames de Bode. Passa banda i elimina banda.

8. ACOBLAMENT MAGNÈTIC

Polaritat. Balanç energètic de dos bobines acoblades .Coeficient d'inductància mútua. Coeficient d'acoblament K. Circuit amb acoblaments.

9. ANÀLISI DE CIRCUITS AMB ORDINADOR PSPICE

Representació i introducció dels diferents elements constituents d'un circuit. Diferents possibilitats de treball del programa. Resolució de circuits mitjançant pspice.

10. FILTRES DE BUTTERWORTH

Passa baixos. Ordre. Poder de tall. Coeficients de Butterborth. Transformació de passa baixos en passa alts, passa banda i elimina banda.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- ALABERN,X.;HUMET, L. i IGLESIAS, S. *Problemes de circuits elèctrics resolts i comentats.* 1a. ed. EUMO, 1992.
- HAYT, W.H. i KEMMERLY, J.E., *Análisis de circuitos en Ingenieria* 5a. ed. McGraw Hill, 1993
- IGLESIAS, S. *Apuntes Pspice.* Departament de publicacions EUETIB, 1996.
- NILSSON, J. W. *Circuitos eléctricos* 2a. ed. Addison-Wesley, 1995.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- BOITE, A. i NEIRYNCK, J *Teoria de las redes de Kirchhof.* 1a. ed. Limusa, 1987.
- SALCEDO, J. M. i LÓPEZ, J. *Análisis de circuitos eléctricos lineales* . 1a. ed. Addison-Wesley, 1995.
- SKILLING, H. *Redes eléctricas.* 1a. ed. Limusa, 1977.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova Parcial Escrita :	**10 %**	Examen de Pràctiques :	**10%**
Examen escrit :	**80%**	Informe de Pràctiques :	**APTE**

TECNOLOGIA ELECTRÒNICA II

CODI :

15178

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**1**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**TR**	**2**	**1**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Eduard Ballester Portillo
Coordinador de l'assignatura: Manuel Manzanares Brotons

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Estudiar per a diferents dispositius electrònics el seu procés de fabricació, les seves característiques i models. Desenvolupar una introducció bàsica als components optoelectrònics.

.

PROGRAMA

TEMA 1: TRANSISTORS BIPOLARS I D'EFECTE DE CAMP.

1.01. Transistor bipolar (BJT). Models en contínua. Model d'Ebers-Moll.

1.02. Polarització i comportament amb senyal dèbil. Característiques tècniques generals en contínua i dinàmiques. (de catàleg)

1.03. Limitacions del BJT: característiques tècniques (de catàleg), àrea de funcionament segur.

1.04. Influència de la temperatura en el BJT. Estabilització tèrmica. Factors d'estabilització tèrmica. El circuit tèrmic.

1.05. Classificació dels transistors d' efecte de camp.

1.06.Transistors d'unió d'efecte de camp (JFET): Estructura interna tipus.

Comportament físic: regions de funcionament. Característiques estàtiques.

1.07. Transistors d'efecte de camp de porta aïllada (MOSFET): Classificació.

1.08.MOSFET d'enriquiment: Estructura interna, comportament físic:

Regions de funcionament. Característiques estàtiques.

1.09. MOSFET de empobriment: estructura interna. Característiques estàtiques.

1.10. Característiques internes elèctriques. Influència de la temperatura.

TEMA 2: DISPOSITIUS DE QUATRE CAPES.

2.01. Estructura interna i simbologia.

2.02. Díode Shockley: característiques i comportament.

2.03. Tiristor (SCR): característiques i comportament.

2.04. Triac: característiques i funcionament.

2.05. GTO: característiques i funcionament.

2.06. Components per al tir de tiristors.

2.07. Comparació de dispositius de potència. Criteris de selecció.

TEMA 3: CIRCUITS INTEGRATS.

3.01. Introducció. Classificació.

3.02. Tecnologies de fabricació de transistors discrets.

3.03.Tecnologies de fabricació de circuits integrats monolítics. Aïllament entre components.

3.04. Portes lògiques: definició i simbologia normalitzada.

3.05. Porta lògica ideal i real: característiques de catàleg. Escales d'integració.

3.06. Circuits bàsics. Famílies lògiques integrades. Característiques tècniques. Interconnexió entre famílies lògiques.

TEMA 4: COMPONENTS OPTOELECTRÒNICS.

4.01. Models d'estudi.

4.02. Modes d'operació de la unió PN.

4.03. Unitats optoelectròniques.

4.04. Unitats utilitzades en components optoelectrònics (de catàleg).

4.05. Components fotosensibles: fotodíodes, fototransistors, cèl·lules solars.

4.06. Components fotoemisors: LED, ILED, díode làser, visualitzadors.

4.07. Optoacopladors.

4.08. Fibres òptiques.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- GHAUSI, M. *Circuitos electrónicos* . Interamericana.
- SANTOS, A. *Materiales y componentes electrónicos activos.* Ciencia 3, S.A.,
- MILLMAN/GRABEL. *Microelectrónica.* Hispano-Europea.
- SCHILING . *Circuitos electrónicos* . Mc Graw-Hill

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- CHAIMOWICZ, JCA. *Ondas luminosas. Introducción a la tecnologia optoelectrónica* . Paraninfo.
- MAHLE/GÖSSING. *Conductores de fibras ópticas* . Marcombo-Boixareu Editores.
- MORANT, M. J. *Diseño y tecnología de circuitos integrados* . Addison-Wesley Iberoamericana.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Examen escrit:	**30%**	Examen i Informes de Pràctiques:	**20%**
Treballs ò exercicis proposats:	**20%**	Controls Parcials:	**30%**

COMPONENTS I CIRCUITS ELECTRÒNICS ANALÒGICS

CODI :

15179

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**2**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Eduard Ballester Portillo
Coordinador de l'assignatura: Guillermo Velasco i Quesada

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15171 Tecnologia Electrònica I

.

OBJECTIUS

Analitzar els dispositius semiconductors (diode, BJT i FET) mitjançant l'ús dels seus models de comportament i analitzant circuits elementals d'aplicació.
Introduir l'A.O. com a component i analitzar-ne el funcionament mitjançant l'ús del seu model ideal de comportament.
Analitzar circuits lineals i no lineals amb A.O.
Introduir i desenvolupar el concepte de resposta en freqüència dels sistemes lineals.

.

PROGRAMA

1.- Components.

- 1.1.- Introducció.
- 1.2.- Díode.
  - 1.2.1.- Introducció.
  - 1.2.2.- Models de díode ideal i real.
  - 1.2.3.- Anàlisi de circuits amb díodes.
  - 1.2.4.- Tipus de díodes.
  - 1.2.5.- Circuits bàsics amb díodes.
- 1.3.- Transistor bipolar (BJT).
  - 1.3.1.- Introducció.
  - 1.3.2.- Característiques del BJT.
  - 1.3.3.- Model d'Ebers-Moll.
  - 1.3.4.- Circuits bàsics amb BJT.
- 1.4.- Transistor d'efecte de camp (FET).
  - 1.4.1.- Introducció.
  - 1.4.2.- El JFET.
  - 1.4.3.- El MOSFET.
  - 1.4.4.- Característiques del FET.
  - 1.4.5.- Circuits bàsics amb FET.

2.- Circuits analògics.

2.1.- Introducció.

2.1.1.- Amplificació.

2.1.2.- Model d'un amplificador ideal.

2.1.3.- Guany i resposta en freqüència.

2.1.4.- Amplificadors en llaç obert i tancat.

2.1.5.- Tipus de realimentació.

2.1.6.- Realimentació negativa i els seus efectes.

2.1.7.- Realimentació positiva.

2.1.8.- L'amplificador operacional (AO).

2.1.9.- Model d'amplificador operacional ideal.

2.2.- Sistemes lineals.

2.2.1.- Circuits lineals bàsics amb AO.

2.2.2.- Anàlisi de circuits amb AO.

2.2.3.- Funció de sortida i de transferència.

2.2.4.- Anàlisi en freqüència. Curvas de BODE.

2.2.5.- Concepte de filtre.

2.3.- Sistemes no lineales.

2.3.1.- Degut a la no linealitat de l'AO.

2.3.2.- Degut a una realimentació positiva.

2.3.3.- Degut a l'us de components no lineals.

2.3.4.- Circuits no lineals basats en AO.

2.4.- L'amplificador operacional real.

2.4.1.- Model d'AO real.

2.4.2.- Revisió de l'amplificador inversor.

2.4.3.- Revisió de l'amplificador no inversor.

2.4.4.- Efectes en mode comú.

2.4.5.- Altres característiques de l'AO real.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- MILLMAN, J. i GRABEL, A. *Microelectrónica* Barcelona: Hispano-Europea.
- SCHILING, D.L. i BELOVE, C. *Circuitos electrónicos* McGraw-Hill.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova final :	**40%**	Pràctiques :	**20%**	Prova mig quadrimestre :	**20%**
Control de seguiment C1 :	**10%**	Control de seguiment C2 :	**10%**		

MÈTODES ESTADÍSTICS DE L'ENGINYERIA

CODI :

15180

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MATEMÀTIQUES**	**3**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Fernando García Ciaurri
Coordinador de l'assignatura:
.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap
.

OBJECTIUS

L'objectiu bàsic d'aquesta assignatura és que els alumnes obtinguin una formació suficient sobre els mètodes estadístics de més utilitat en el control i millora de la qualitat industrial i altres tècniques d'investigació .
.

PROGRAMA

1)- INTRODUCCIÓ AL TERME ESTADÍSTICA

1. Definició d'estadística
2. Classificació de la Estadística
3. Breu ressenya històrica

2)- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA: FREQÜÈNCIES REPRESENTACIONS GRÀFIQUES. MESURES DE CENTRALITZACIÓ. MESURES DE DISPERSIÓ. MESURES D' ASIMETRIA. MESURES D' APUNTAMENT (CURTOSIS)

1. Tipus de freqüències: definicions
2. Descripció de representacions gràfiques
3. Mesures de centralització: Mitjana aritmètica. Mitjana Ponderada. Mitjana. Moda. Altres mesures de centralització.
4. Mesures de dispersió: Variança. Desviació típica o Standard. Altres mesures de dispersió
5. Moments
6. Mesures d'Asimetria
7. Mesures d'Apuntament

3)- PROBABILITAT. PROCESSOS ESTOCÀSTICS

1. Definicions: Espai mostral, successos, etc.
2. Àlgebra dels successos
3. Introducció al concepte de probabilitat
4. Teorema de les probabilitats totals
5. Probabilitat condicional
6. Probabilitat composta
7. Definició de procés estocàstic
8. Teorema de Baies

4)- DISTRIBUCIÓ D'UNA VARIABLE ALEATÒRIA

1. Variables aleatòries discretes
2. Variables aleatòries contínues: Funció de densitat. Funció de distribució
3. Mesures de centralització
4. Mesures de dispersió
5. Moments
6. Funció generatriu de moments. Propietats

5)- DISTRIBUCIONS MULTIVARIANTS. BIVARIANTS

1. Variable aleatòria bidimensional contínua: funció de densitat conjunta. Funció de distribució conjunta
2. Distribucions condicionades
3. Distribucions marginals

4. Independència de dos variables aleatòries

6)- DISTRIBUCIÓ BINOMIAL

1. Distribució binomial
2. Paràmetres de la distribució binomial
3. Probabilitat màxima
4. Ús de les taules sobre la binomial

7)- DISTRIBUCIÓ DE POISSON

1. Distribució de Poisson
2. Paràmetres de la distribució de Poisson
3. Ús de les taules de Poisson

8)- DISTRIBUCIÓ NORMAL

1. Distribució normal : Propietats
2. Corba normal tipificada. Funció generatriu de moments de N(0,1)
3. Ús de les taules de la distribució normal

9)- ALTRES DISTRIBUCIONS: JI-CUADRADO, t DE STUDENT, F DE SNEDECOR, DE FISHER

1. Distribució ji-quadrat de Pearson: Funció de densitat i distribució
2. Ús de les taules de la distribució ji-cuadrat
3. Distribució t de Student: funció de densitat
4. Ús de les taules t de Student
5. Distribució F de Snedecor: Funció de densitat
6. Ús de les taules F de Snedecor
7. Altres distribucions: distribució Gamma, Distribució Beta, Distribució de Weibull, etc.

10)- INFERÈNCIA ESTADÍSTICA: DISTRIBUCIÓ MOSTREIG

1. Mostreig aleatori: Població i mostra
2. Distribucions mostrals
3. Distribució mostral de la mitjana de la mostra
4. Error Standard de la mitjana
5. Distribució de mostreig de la proporció
6. Distribucions mostrals de diferències i sumes

11)- CONTRAST D'HIPÒTESIS

1. Estimació: estimació puntual i estimació per intervals
2. Introducció sobre la formulació d'hipòtesis
3. Proves d'hipòtesis
4. Tipus d'errors
5. Contrasts unilaterals i bilaterals

12)- REGRESIÓ I CORRELACIÓ

1. Concepte d'ajustatge
2. Ajustatge pel mètode dels mínims quadrats
3. Recta de regressió
4. Mesura de la dependència linial: coeficient de determinació, coeficient de correlació
5. Regressió parabòlica
6. Regressió no lineal. Linealització de paràmetres
7. Regressió múltiple

13)- ANÀLISI DE LA VARIANÇA (ANOVA)

1. Introducció
2. Anàlisis de la variança amb un sol factor de variació
3. Anàlisis de la variança amb dos factors de variació

14)- INVESTIGACIO OPERATIVA: INTRODUCCIÓ

1. Introducció a la investigació operativa
2. Programació lineal

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

CUADRAS, C.M. *Problemas de probabilidad y estadística*. PPU.

- NORTES, A *Estadística teórica y aplicada*. Santiago Rodríguez, S.A.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita (teoria)	**20 %**	Laboratori (CTGMA)	**10%**
Prova	**70%**		

AUTOMATISMES INDUSTRIALS I

CODI : 15182

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	ELECTRÒNICA	3

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	TR	3	2	0,5	0,5

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Joan Domingo Peña

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Introduir la lògica programable com una de les alternatives a l'automatització de processos. Diferenciar clarament els tipus de PLD i FPGA. Introduir les tècniques de disseny i les eines d'ajut. Aplicacions.

.

PROGRAMA

UD1.- Necessitat i elements de l' automatització

- Objectius de l'automatització
- Tecnologia dels automatismes
- Lògica cablejada i circuits elementals

UD 2.- Recursos programables

- Classificació de circuits digitals
- Circuits lògics programables per l'usuari
- PROM, PLA, PAL, GAL

UD 3.- Recursos PROM

- Utilització de memòries tipus EPROM com recurs programable

UD 4.- Recursos PAL

- Tipus de PAL
- Classificació, nomenclatura i terminologia
- Dispositius clàssics i característiques

UD 5.- Recursos EPLD

- Tipus d' EPLD
- Classificació, nomenclatura i terminologia
- Dispositius clàssics i característiques

UD 6.- Mètode GRAFCET

- Característiques i elements del GRAFCET
- Àmbits d'aplicació

UD 7.- Disseny d'unitats de control

- Màquines algorísmiques i esquemes de càlcul
- implementació sobre lògica programable
- Descripció funcional i física

UD 8.- Encapsulats

- Classificació i característiques

UD 9.- Boundary scan, JTAG

- Motivació històrica
- Àmbits d'aplicació
- Principi de funcionament

UD 10.- Metaestabilitat

- Situació metaestable
- Còmput del MTBF
- Circuits per a protecció

UD 11.- CPLD MACH 1, 2, 3, 4 de AMD

- Característiques de la família i components
- Estructura interna

UD 12.- EPLD XC7200 y XC7300

- Característiques de la família i components
- Estructura interna

UD 13.- CPLD XC9500 de Xilinx

- Característiques de la família i components
- Estructura interna

UD 14.- CPLD MAX5000 de Altera

- Característiques de la família i components
- Estructura interna

UD 15.- CPLD MAX7000 de Altera

- Característiques de la família i components
- Estructura interna

UD 16.- CPLD MAX9000 de Altera

- Característiques de la família i components
- Estructura interna

UD 17.- CPLD EPX FlashLogic de Altera

- Característiques de la família i components
- Estructura interna

UD 18.- Arquitectura de FPGAs

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 19.- FPGA Altera FLEX 8000

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 20.- FPGA Altera FLEX 10K

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 21.- FPGA Actel ACTl

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 22.- FPGA Actel ACT2

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 23.- FPGA Actel ACT3

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 24.- FPGA Xilinx XC2000

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 25.- FPGA Xilinx XC3000

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 26.- FPGA Xilinx XC4000

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 27.- FPGA Xilinx XC8100

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 28.- FPGA Texas TCP10,20

- Característiques de la família i components

- Estructura interna

UD 29.- Disseny de PCBs d'alta velocitat

- Introducció a les línies de transmissió

- Introducció a les EMI

- Criteris d'elaboració de PCBs

UD 30.- Criteris de selecció de lògica programable

- Elements al entorn d'un disseny

- Consideracions a la selecció

- Impacte social de l'automatització

UD 31.- Llenguatges de descripció del hardware y formes de representació

- Representacions clàssiques de dissenys

- Introducció a Verilog y a VHDL

UD 32.- Eines software

- Metodologia de disseny por software

- Elements software

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- MANDADO, E. *Controladores lógicos i autómatas programables.* Marcombo-Boixareu.
- *Manuals i databooks de diferents fabricants.*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment :	**30 %**	Prova final :	**50 %**
Exercicis i Pràctiques	**20 %**		

INSTRUMENTACIÓ ELECTRÒNICA I

CODI :

15185

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**3**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Joan E. Pujol Casanovas

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15179 Components i Circuits Analògics, 15177 Teoria de Circuits.

.

OBJECTIUS

Amb aquesta assignatura l'alumne aprèn la descripció i el maneig d'equips de mesura així com també els procediments de mesura i l'avaluació d'errors comesos.

.

PROGRAMA

1. INSTRUMENTACIÓ ELÈCTRICA I ELECTRÒNICA.

    1.1 Instrumentació elèctrica i electrònica. Característiques i diferenciadors.

        1.1.1 Instrumentació Analògica i Digital.

        1.1.2 Instrumentació analògica d´agulla. Tipus. Classe.

        1.1.3 Medidas Analògiques. Tensió i intensitat.

        1.1.4 Instruments registradors.

        1.1.5 Ponts de mesura.

2. MESURES. ERRORS. UNITATS DE MESURA.

    2.1 Concepte de mesura.

    2.2 Errors de mesura.

    2.3 Unitats de mesura.

    2.4 Mesures amb dB.

    2.5 Simbologia.

    2.6 Normes d´aplicació en electrònica.

3. GENERADORS DE SENYALS.

    3.1 Introducció.

    3.2 Condicions d´oscilació. Osciladors d´audio (BF)

    3.3 Osciladors de radio freqüència (RF)

    3.4 Generadors de funcions: senoidal, triangular, quadrada.

    3.4.1 Controls opcionals dels generadors: Simetria, offset,etc..

    3.5 Generadors de polsos. Tipus.

    3.6 Generadors d´escombrat (Sweep generators). Aplicacions.

3.7 Generadors controlats per BUS.

4. MULTÍMETRES DIGITALS. DMM.

4.1 DVM bàsic.

4.1.1 Principi de conversió A/D.

4.1.2 Principi doble integració.

4.2 Mesura de tensió en DC Escales de mesura.

4.3 Mesura de tensió en AC Escales de mesura.

4.4 Mesura d´intensitat en DC Shunts i Cel.lules Hall.

4.5 Mesura d´intensitat en AC Shunts, Trafos i Cel.lules Hall.

4.6 Mesura de resistències.

4.7 Mesura de capacitats.

4.8 Errors de mesura en els DMM.

5. OSCIL.LOSCOPIS.

5.1 El TRC. Tipus. Aplicacions.

5.2 Blocs principals d´un oscil.loscopi.

5.3 Amplificadors. X, Y.

5.4 Base de temps.

5.5 Sondes per oscil.loscopis.

5.6 Mesures amb oscil.loscopis i errors.

5.7 Oscil.loscopis doble feix i doble traça.

6. COMPTADOR UNIVERSAL.

6.1 Circuits principals.

6.2 Mesura de freqüències.

6.3 Mesura de període.

6.4 Mesura de relació de freqüències.

6.5 Mesura d´intervals de temps.

6.6 Comptatge d´impulsos.

6.7 Mesura de senyals d´UHF.

6.8 Errors de mesura en freqüència i període.

7. INSTRUMENTS ESPECIALS.

7.1 Analitzadors d´espectres. Tipus.

7.2 Analitzadors de distorsió.

7.3 Analitzador lògic.

7.4 Fasímetre digital.

7.5 Instruments controlats per BUS.

7.6 Transductors per instrumentació.

8. INSTRUMENTS ELÈCTRICS.

8.1 Comptadors d'energia elèctrica. Tipus.

8.2 Altres instruments elèctrics.

8.3 Estalvi energetic.

8.4 Dispositius de protecció pels instruments i equips elèctrics o electrònics

9. INTERFERÈNCIES EN LES MESURES.

9.1 Causes i efectes de les interferències.

9.2 Compatibilitat i susceptibilitat electromagnètica.

9.3 Fonts d'interferència.

9.4 Solucions per reduir les interferències.

9.5 Normatives.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- PALLAS, R. *Instrumentación electrónica básica.* Marcombo-Boixareu.
- PUJOL, J. *Problemas de instrumentación* . EUETIB.
- *Quaderns de pràctiques.* EUETIB.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- LARRY JONES. *Electronics Instruments and Measurements* Prentice-Hall.
- LÁZARO, A *Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrónicas.* Paraninfo.
- MORRIS, A. *Principles of Measurement and Instrumentation.* Prentice-Hall.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment:	**30%**	Prova final:	**50%**
Exercicis i pràctiques :	**20%**		

REGULACIÓ AUTOMÀTICA I

CODI : **15186**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTROTÈCNIA**	**4**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**TR**	**3**	**1**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Joan Llaverias (com a Director de Departament)
Coordinador de l'assignatura: Jaume Farró Llorella

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15177 Teoria de Circuits
Corequisits : 15184 Electrotècnia i Màquines Elèctriques, 15179 Components i Circuits Electrònics Analògics.

.

OBJECTIUS

Ensenyar els mètodes generals d'anàlisi i disseny de sistemes de control automàtic per realimentació, continus i de temps discret.

.

PROGRAMA

1. Introducció als sistemes de control. Introducció. Definicions. Exemples de sistemes de control. Classificació dels servosistemes. Transductors i detectors d'error. Sincros.
2. Models matemàtics de sistemes. Introducció. Linealització dels sistemes físics. La funció de transferència de sistemes linials. Models de diagrames de blocs i grafos de fluència. Simulació de sistemes.
3. Anàlisi dels servosistemes en el domini del temps. Introducció. Sistemes de primer ordre. Sistemes de segon ordre. Especificacions de funcionament. Sistemes d'ordre superior. Localització de les arrels en el pla s i resposta transitòria. L'error en estat estacionari: coeficients d'error estàtic. Índex de funcionament.
4. Accions bàsiques de control. Regulador P. Regulador I. Regulador P I. Regulador P D. Regulador PID. Sintonia empírica. Sintonia analítica. Controladors no linials. Reguladors adaptatius.
5. Control basat en lògica difusa (fuzzi control). Introducció. Lògica clàssica i lògica difusa. Operacions amb conjunts difusos. Estructura d'un controlador fuzzi. Mètodes d' inferència. Càlcul de l'acció neta de control.
6. Estabilitat dels sistemes linials amb realimentació. El concepte d'estabilitat. Criteri d'estabilitat de Routh-Hurwitz . Estabilitat relativa.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES:

1. Instrumental per al laboratori de Regulació Automàtica.
2. Simulació de sistemes amb calculador analògic.
3. Experiències amb sincros.
4. Anàlisi temporal d'un servosistema de posició.
5. Control de temperatura amb regulador PID.
6. Controladors amb sintonia automàtica i adaptatius.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- DORF, R.C. *Sistemas modernos de control. Teoría y practica.* 2a. ed. Addison-Wesley,1989.
- FRANKLIN, G. i POWELL, J. D. *Control de sistemas dinámicos con realimentación.* Wesley, 1991.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- NORMAN, E i NISE, S. *Control systems engineering* 2a. ed. The Benjamin/Cunnings Publishing Company, Inc, 1995.
- OGATA, K. *Ingenieria de control moderna.* Prentice Hall, 1992.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial intermèdia	**20%**	Prova final :	**80%**
Apte en pràctiques de laboratori.			

CONTROL ELECTRÒNIC DE PROCESSOS INDUSTRIALS

CODI :

15187

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**4**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**TR**	**3**	**2**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Joan Gámiz Caro

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15176 Microprocessadors

.

OBJECTIUS

Introducció als sistemes de control de processos basats en microcontroladors i a la seva problemàtica d'adquisició d'informacions, supervisió i control, per tal de capacitar l'alumne per al disseny de les estructures típiques.

.

PROGRAMA

1.1.- Arquitectura bàsica d'un sistema digital de control

1.2.- Microcontrolador Zilog Z8. Arquitectura Interna

1.3.- Microcontrolador Intel 8051. Arquitectura interna. Timer's. Port's Serie. I/O Port's. Memoria.

1.4.- Microcontrolador Microchip PIC 16C57. Arquitectura Harvard. Arquitectura RISC. Arquitectura Pipeline.

2.- Interfícies d'entrada en un sistema de control

2.1.- Amplificador diferencial. Configuració amb un A.O. Configuració amb tres A.O. (PGDA)

2.2.- Multiplexors analògics. Solució amb JFET. Solució amb MOS. Diafonia entre canals.

2.3.- Circuits Sample & Hold. Solució amb un o varis dispositius. Influència en la velocitat de lectura

2.4.- Convertidores A/D. Càlcul y parametrització dels components d'un A/D de doble rampa

2.5.- Problemàtica dels enllaços de senyals analògiques.Enllaços en tensió i corrent. Condicionament per a transductors resistius. Mètodes de protecció de l'entrada dels sistemes de control electrònic.

3.- Interfícies de sortida en un sistema de control.

3.1.- Convertidores D/A. Característiques. Tipus: Resistències ponderades y en escala. Errors

3.2.- Convertidor tensió / freqüència. Circuit bàsic

3.3.- Convertidor tensió / corrent. Circuit bàsic

3.4.- Convertidor freqüència / tensió. Circuit bàsic

3.5.- Control de visualitzadors LCD. LCD numèric clàssic. LCD alfanumèric 'intel·ligent'.

4.- Processat d'informació en els sistemes de control industrial

4.1.- Tècniques software per al filtratge de senyals d'entrada.Mitjana aritmètica. Finestra lliscant. Tècnica de la mitjana

4.2..- Tècniques software per al control d' alarmes i incidències

4.3.- Tècniques per a l'obtenció de mínims i màxims de mesura

4.4.- Generació de dades històriques

4.5.- Tècniques software per a la implementació d' algoritmes PID

SISTEMES MECÀNICS

CODI :

15188

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MECÀNICA APLICADA**	**4**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Antoni Carreras Ginjaume
Coordinador de l'assignatura: Carlos González Lagunas
.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap
.

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura és donar uns coneixements bàsics de mecànica.
.

PROGRAMA

1)- COSSOS RÍGIDS. SISTEMES EQUIVALENTS DE FORCES

- 1.1- Moments respecte a punts i eixos
- 1.2- Moment d'un parell
- 1.3- Reducció d'un sistema TORSOR

2)- EQUILIBRI DE COSSOS RÍGIDS

- 2.1- En duos dimensions
- 2.2- En tres dimensions

3)- FORCES DISTRIBUÏDES

- 3.1- Centroides
- 3.2- Moments d'Inèrcia de superfícies planes.

4)- FREGAMENT

- 4.1- Cunys
- 4.2- Cargols
- 4.3- Discos
- 4.4- Rodament

5)- ANÀLISI D'ESTRUCTURES

- 5.1- Mètodes de resolució
- 5.2- Marcs i màquines

6)- CINEMÀTICA DEL SÒLID RÍGID

- 6.1- Estudi del moviment pla
- 6.2- Moviment tridimensional

7)- DINÀMICA DEL SÒLID RÍGID

- 7.1- Moviment angular

7.1- Moviment angular

7.2- Tensor d'inèrcia

7.3- Moviment pla general

7.4- Moviment tridimensional

7.5- Moviment del sòlid en revolució

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- BEER JOHNSON. *Mecánica vectorial.*
- SLOANE, A. *Resistencia de materiales.*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- MERIAM. *Mecánica para ingenieros.*

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Es faran unes proves periòdiques.

INSTRUMENTACIÓ ELECTRÒNICA II

CODI : **15189**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**4**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**TR**	**2**	**1**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Joan E. Pujol Casanovas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15185 Instrumentació Electrònica I.

OBJECTIUS

Es pretén donar a conèixer diferents punts : els instruments especials, les tècniques avançades de fer mesures i la instrumentació programable , així com també els equips instrumentals per a la mesura de paràmetres no electrònics.

PROGRAMA

1.- Introducció

1.1.- Principis de funcionament i selecció des del punt de vista elèctric.

1.2.- Estructures de mesura més comuns.

2.- Instrumentació programable

2.1.- Tipus d'instruments programables

2.2.- Sistemes d' adquisició per a les mesures

2.3.- Instrumentació virtual

2.4.- Instruments controlats per bus, normes

3.- Instruments especials

3.1.- DMM i convertidores A/D

3.2.- Oscil·loscopis especials

3.3.- Instruments d'aplicació específica

4.- Sistemes per a la mesura i de test

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- PALLAS, R. *Transductores y acondicionadores de la señal.* Marcombo-Boixareu.
- PUJOL, J. *Instrumentació digital.* EUETIB.
- LÁZARO, A. *Problemas resueltos de instrumentación y medidas electrònicas.* Paraninfo.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- LARRY JONES. *Electronics Instruments and Measurements* Prentice-Hall.
- BANNITA, B.R. *Instrumentación : Transductores e interfaz.* Prentice-Hall

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment:	**30%**	Prova final:	**50%**
Exercicis i pràctiques :	**20%**		

AUTOMATISMES INDUSTRIALS II

CODI :

15190

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**4**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**TR**	**3**	**2**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Joan Domingo Peña

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

15182 Automatismes Industrials I

.

OBJECTIUS

Introduir els PLC com una de les alternatives a l'automatització de processos. Diferenciar clarament els tipus de mòduls que pot disposar un PLC i dominar la manera tant de programar-los com de cablejar-los. Saber resoldre problemes d'automatització segons el disseny d'automatismes implementats amb autòmats i tenir clars els criteris de selecció.

.

PROGRAMA

1.- Introducció

- 1.1.- Objectius de l'automatització.
- 1.2.- Funcions dels automatismes.
- 1.3.- Tecnologíes dels automatismes.
- 1.4.- Lògica cablejada.
- 1.5.- Simbologia i tècniques de representació de problemes.

2.- Introducció al control lògic programable (PLC).

- 2.1.- Atomització de problemes (networks)
- 2.2.- Tractament de blocs (hierarchy)
- 2.3.- GRAFCET de nivell 2
- 2.4.- Resolució d'enclavaments
- 2.5.- Blocs de contactes
- 2.6.- Redundàncies i seguretats
- 2.7.- Influència de la disposició d'instruccions
  - 2.7.1.- Per problemes combinacionals
  - 2.7.2.- Per problemes seqüencials
- 2.8.- Elements de vigilància i monitorització del sistema
- 2.9.- Elements de vigilància i monitorització del procés

3.- Maneig i instal.lació de PLCs

- 3.1.- Utilització
- 3.2.- Tipus de memòria de programa d'usuari

DADES I CRITERIS BÀSICS EN DISSENY D'INSTAL·LACIONS ESPECÍFIQUES

1.- Plànols necessaris. Tipus i Utilitat.

2.- Tipus de serveis a considerar.

3.- Normativa aplicable.

4.- Concepte sobre mètodes de càlcul abreujats i informatitzats

PROTECCIÓ D'INCENDIS

El foc: Conceptes bàsics. Mètodes d'avaluació de riscs: PURT.GRETENER. Taules i dades bàsiques. Reglamentació. Exemples.

INSTAL·LACIONS D'AIGUA

Dades bàsiques i condicions de la instal·lació. Definició dels principals elements. Càlcul de tuberies i dimensionat d'elements. Tipus d'instal·lacions: Impulsions. Reglamentació: Dades i Taules. Exemples pràctics

VENTIL·LACIÓ

Concepte i aplicacions. Sistemes principals emprats. Dades de Base. Dimenssionat: Extracció de fums. Exemples.

PROJECTES D'ELECTRIFICACIÓ

Dades bàsiques de partida. Instal·lacions d'enllaç: Conceptes i tipus. Evaluació de potències. Càlcul de les seccions dels conductors (Trifàsics, Monofàsics, Taules). Disseny de tomes a terra. Càlcul de corrents de curtcircuit. Proteccions. Exemples d'aplicació pràctics. Reglamentació (R.E.; B.T.; M.I.)

INSTAL·LACIONS DE GAS

Dades pràctiques bàsiques. Dimensionat d'elements. Avaluació de consums i aplicacions. Reglamentació. Exemples pràctics.

APLICACIONS

Es realitzarà un Projecte Elemental, en grups reduïts d'alumnes, preferentement sobre temes de la seva especialitat, referits a una instal·lació Industrial, contemplant aspectes relacionats amb la ubicació, distribució en planta, organització, instal·lacions, degudament justificats i amb una valoració suficient del seu presupost.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- RAMÍREZ, J.A. i BLESA, R. *Fundamentos en la metodología, organización y gestión de proyectos.* Macofix, 1996-97.
- *Apunts de classe.*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves escrites:	**60 %**	Treball d'aplicació :	**20 %**
Laboratori:	**20 %**		

PROGRAMACIÓ EN EL CONTROL DE PROCESSOS

CODI :

15198

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	5

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**TR**	**3**	**2**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Ferran Virgós Bel
Coordinador de l'assignatura: Ferran Virgós Bel i Joan Segura

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15175 Estructures de la Informació, 15187 Control Electrònic de Processos Industrials

.

OBJECTIUS

Completar els coneixements de l'alumne en el desenvolupament de productes de programació alt/baix nivell.
Familiaritzar l'alumne amb l'ús dels serveis del sistema operatiu al programador de baix nivell.
Estendre els coneixements als llenguatges de més difusió en entorns industrials.

.

PROGRAMA

1. Llenguatges d´ús industrial. 2. Modularització i ús del llenguatge assembler. 3. Serveis del sistema operatiu. 4. Orientació a objecte en entorns industrials. 5. Elements de concurrència . 6. Programació distribuïda.

.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

Manuals de referència.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	**15%**	Exercici escrit final	**45%**
pràctiques :	**40%**		

ORGANITZACIÓ INDUSTRIAL

CODI :

15195

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**GESTIÓ EMPRESARIAL**	5

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**TR**	**3**	**2**	**1**	**-**

Responsable de la càtedra: Juan Velasco Sánchez
Coordinador de l'assignatura: Juan Velasco Sánchez

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Adquirir els coneixements generals de l'organització de la producció i de les tècniques de disseny dels sistemes de producció, la planificació i el control de la qualitat.

.

PROGRAMA

1. Organització general de l'empresa, producte, producció, productivitat.

2. Distribució en planta.

3. Mètodes de treball i estudi del temps.

4. Predicció de la demanda.

5. Planificació de la producció.

6. Programació de la producció.

7. Llançament i control de la producció.

8. Control de la qualitat .

9. Control estadístic d'un procés, i de recepció.

10. Gestió de la qualitat.

.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- FRAXANET DE SIMÓN, M. *Organización y gestión de la producción* . Barcelona: CDN, 1990.
- *Introducción al estudio del trabajo* Ginebra. OIT, 1981.
- JURAN , J. M. *Planificación y análisis de la calidad.* Barcelona: Reverté, 1981.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Teoria i exercicis pràctics

OFICINA TÈCNICA

CODI :

15197

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	**5**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Joan A. Ramírez Miralles
Coordinador de l'assignatura: Joan A. Ramírez Miralles

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

OBJECTIUS

Conèixer la mecànica de realització de projectes d'Enginyeria. Realització d'un cas pràctic

PROGRAMA

INTRODUCCIÓ

Concepte d'Oficina Tècnica. Funcions principals de l'Oficina Tècnica i Estructura Organitzativa.

AUTOMATITZACIÓ DE L'OFICINA TÈCNICA

Integració de la informació. Necessitats de comunicació. Concepte de CIM i CIME.

EMPRESES D'ENGINYERIA

Estructura. Sistemes de valoració de costos d'enginyeria.

PREPARACIÓ I REALITZACIÓ D'INFORMES TÈCNICS

Conceptes. Llenguatge i estil de redacció. Normativa de presentació. Tipus d'informes. Estudi d'ofertes

NORMALIZACIÓ I REGLAMENTACIÓ

Concepte de la Normalització. Avantatges. Organismes de Normalització. Normes Tècniques i Normes Obligatòries. Serveis de Informació i Documentació. Coneixement i Utilitat de la aplicació dels Reglaments. Referències. Números Normals. Concepte i Utilització. Taules i exemples.

ASPECTES CONCEPTUALS EN PROJECTES D'ENGINYERIA

Concepte de Projecte d'Enginyeria. Elaboració d'un projecte d'Enginyeria: àrees d'actuació i fases de realització. Estudi previ i de viabilitat: Metodologia. Avantprojecte o Enginyeria preliminar: Documents. Projectes de detall: Documents. Fase d'execució d'un Projecte. Anexes específics per especialitat.

ASPECTES FORMALS EN LA CONFECCIÓ DE PROJECTES

Concepte de Projecte com document. Parts principals d'un Projecte d'Enginyeria. Contingut i estructura d'un projecte d'Enginyeria. Documents: Memòria; Plànols; Pleg de Condicions; Presupost; Anexes. Normativa i instruccions generals de realització i presentació d'un Projecte d'Enginyeria: Aspectes relatius al cas dels Projectes Final de Carrera.

COSTOS

Factors que determinen les diferències de valor. Models presupostaris. Grups funcionals homogenis. Elaboració de presupostos.

ENGINYERIA DE PRODUCTE I ANÀLISI DE VALOR

ASPECTES LEGALS I TRÀMITS ADMINISTRATIUS

Classificació dels projectes. Tràmits administratius. Atribucions facultatives. Deontologia professional. Patents i marques.

PROJECTE FI DE CARRERA	CODI :
	15199

Pla	Especialitat			Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL			6
Crèdits	Tipus	Credits Troncals	Crèdits Obligatoris	
22,5	TR+OB	6	16,5	

Per més informació sobre els Projectes de Fi de Carrera adreceu-vos al

Capítol 2 INFORMACIÓ ADMINISTRATIVA

Apartat 2.4. Normativa d'Examens i qualificacions

.

INTRODUCCIÓ ALS CIRCUITS ELÈCTRICS

CODI : **15169**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRICITAT**	**ELECTROTÈCNIA**	**1**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OB**	**2**	**1,5**	**0,5**	**-**

Responsable de la càtedra: Joan Llaverias Sanmarti (com a Director de Departament)
Coordinador de l'assignatura: Serafin Iglesias Méndez

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Presentar els diferents components dels circuits (forma real i models ideals).Introduir l'alumne als circuits elèctrics i mostrar i aplicar els principals teoremes utilitzats en circuits elèctrics. Mostrar diferents mètodes topològics per la seva resolució. Primera visió en règim permanent.

PROGRAMA

1.INTRODUCCIÓ

Sistemes d'unitats. Resistència. Fonts. Lleis experimentals en circuits simples. Divisor de tensió i corrent. Bobina. Condensador. Elements constituents d'un circuit.

2.TEOREMES

Principi de superposició. La impedància. Teorema de la màxima transferència de potencia. Fonts d'energia. Transformació de fonts. Teoremes de Thevenin i Norton.

3.TOPOLOGIA

Anàlisi de malles. Anàlisi de nusos. Topologia. Definicions. Escriptura d'equacions de llaços independents. De nusos independents. Dualitat. Circuits duals. Supernus. Supermalla.

4.SENYALS

Funcions periòdiques. Representació complexa per components. Valors instantanis eficaços i mitjans aritmètics. Funció excitatriu escaló. Funcions singulars, rampa, impuls. Funció exponencial. Convolució.

5.RÈGIM PERMANENT

La funció excitatriu sinusoïdal. El fasor. Relaciones fasorials per a R,L i C. Impedància. Admitància. Circuit en règim sinusoïdal permanent. Diagrames fasorials. Potències, factor de potència i correcció del factor de potència.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- ALABERN,X. *Circuits Elèctrics i la seva resolució.* 1a. ed. EUMO, 1989.
- HAYT, W.H. i KEMMERLY, J.E., *Análisis de circuitos en Ingeniería* 5a. ed. McGraw Hill, 1993
- SCOTT, D. E., *Introducció al análisis de circuitos. Un enfoque sistemático.* 1a. ed. McGraw Hill,1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- NILSSON, J. W. *Circuitos eléctricos* . 4a. ed. Addison-Wesley, 1995.
- SALCEDO, J. M. i LÓPEZ, J. *Análisis de circuitos eléctricos lineales* . 1a. ed. Addison-Wesley, 1995.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova indicativa escrita.	**20 %**	Examen de Pràctiques :	**80%**

4.3.- Tècniques software per a la implementació d'algorismes PID

5.- Disseny de sistemes electrònics de control

5.1.- Criteris de separació de blocs funcionals

5.2.- Problemàtica del soroll en el disseny de CI..

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Apunts* EUETIB.
- GONZÀLEZ VÀZQUEZ . *Introducción a los microcontroladores.* McGraw-Hill.
- TORRES PORTERO, M. *Microprocesadores y microcontroladores aplicados a la industria.* Paraninfo.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- *DALLAS Semiconductor "Microcontroller".*
- ODANT, B. *Microcontroladores 80C535, 80C537, 80C552.* Dunold Tech.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment :	**30%**	Exercicis i treballs :	**20%**
Prova final :	**50 %**		

3.3.- Tècniques de connexionat d'entrades i sortides

3.3.1.- Segons els sensors

3.3.2.- Segons els actuadors

3.3.3.- Problemàtica del nombre de connexions.

3.4.- Instalació, debugg i manteniment

4.- Arquitectures

4.1.- Mono-PLC

4.2.- Multi-PLC

4.2.1.- Multi-Master

4.2.2.- Master-Slave

4.3.- Elements de l'arquitectura

4.3.1.- PCs

4.3.2.- PLCs altres marques

4.3.3.- Consoles de programació

4.3.4.- Mòduls simuladors

4.3.5.- Programació de memòries

4.3.6.- Panells sinòptics

4.4.- Elements per les comunicacions

4.4.1.- FieldBus

4.4.2.- AS-i

5.- Eines software

5.1.- Editors

5.2.- Compiladors

5.3.- Simuladors

5.4.- Debuggers interactius

5.5.- Trasvassadors

5.6.- Paquets integrats

5.7.- Custom

5.8.- Generals

5.8.1.- Descriptors de procés

5.8.2.- Descriptors amb traducció diversa

5.8.3.- Generadors de sinòptics

5.9.- Rapports

5.9.1.- Estadístics

5.9.2.- Altres

5.10.- Programació estructurada

6.- Mercat dels PLC. Tipus, marques, característiques

7.- Impacte social de l'automatització

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Teoria dels controladors lògics programables.* Apunts. EUETIB
- *Pràctiques de PLC.* Apunts. EUETIB
- *Exercicis resolts de PLC.* Apunts. EUETIB
- MALLOL I BADÍA, A. *Autómatas programables.* Col·lecció Productica. Marcombo

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- GILLES MICHEL. *Autómatas programables.* Marcombo
- MANDADO, E. i ALTRES . *Controladores lógicos programables.* Marcombo
- PORRAS i MONTERO. *Autómatas programables* McGraw-Hill

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment :	**20 %**	Prova final :	**60 %**
Exercicis i Pràctiques	**20 %**		

ELÈCTRÒNICA DE POTÈNCIA

CODI :

15191

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**4**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**TR**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Eduard Ballester Portillo
Coordinador de l'assignatura: Eduard Ballester Portillo

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Introduir a l'alumne en les estructures bàsiques i en les aplicacions dels convertidors estàtics d'energia.

.

PROGRAMA

1. Introducció a l'electrònica de potència.

    1.1. Definicions.

    1.2. Classificació dels convertidors estàtics.

    1.3. Estudi dels convertidors estàtics.

    1.4. Repàs de règims transitoris.

2. Interruptors.

    2.1. Característiques tensió-corrent.

    2.2. La commutació.

    2.3. La commutació suau.

3. Components electrònics de potència.

    3.1 .Diodes, transistors, tiristors, altres.

    3.2 .Protecció.

    3.3 .Connexionat

    3.4 .Refrigeració.

4. Convertidors alterna-contínua.

    4.1. Tipus de rectificadors.

    4.2. Principi de funcionament.

    4.3. Estudi dels rectificadors.

    4.4. Rectificadors tipus P.

    4.5. Rectificadors tipus PD.

    4.6. Rectificadors tipus S.

    4.7. Caigudes de tensió.

4.8. Rectificadors controlats.

4.9. Connexionat de varis rectificadors.

4.10. Anàlisi comparativa dels rectificadors.

5. Convertidors alterna-alterna.

5.1. Tipus de convertidors alterna-alterna.

5.2. Variadors monofàsics de corrent altern.

5.3. Variadors trifàsics de corrent altern. Cicloconvertidors.

6. Convertidors contínua-contínua.

6.1. Regles d'acoblament entre fonts.

6.2. Tipus de convertidors contínua-contínua.

6.3. Trossejadors d'enllaç directe.

6.4. Trossejadors d'acumulació d'energia inductiva.

6.5. Trossejadors d'acumulació d'energia capacitiva.

6.6. Anàlisi de trossejadors.

7. Convertidors continua-alterna.

7.1. Tipus de convertidors contínua-alterna.

7.2. Onduladors autònoms monofàsics.

7.3. Onduladors autònoms trifàsics. Anàlisi d'onduladors

8. Convertidors ressonants.

9. Aplicacions de l'electrònica de potència.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- SEGUIER, GUY. *Electrónica de potencia. Fundamentos básicos* . Gustavo Gili, 1984
- MORHÁN N.; UNDELANT, T. i ROBBINS, W. *Power electronics converters. Aplications and dessing* . Wiley, 1995.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- CHERON, I. *La commutation douce dans la conversion statique de l'energie electrique.* Lavoisier, 1989.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves de seguiment :	**50%**	Prova final :	**25%**
Exercicis i treballs :	**25%**	Pràctiques :	**10 %**

REGULACIÓ AUTOMÀTICA II

CODI : **15193**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTROTÈCNIA**	**5**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**TR**	**3**	**1**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Joan Llaverias (com a Director de Departament)
Coordinador de l'assignatura: Jaume Farró Llorella

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15186 Regulació Automàtica I

OBJECTIUS

Ensenyar els mètodes generals d'anàlisi i disseny de sistemes de control automàtic per realimentació continus i discrets.

PROGRAMA

1. Mètodes de la resposta en freqüència. Introducció. Representació de la resposta en freqüència. Especificació de funcionament en el domini de la freqüència. Resposta de freqüència en xarxa tancada.

2. Estabilitat des de el punt de vista freqüència. Teorema de Cauchy. Criteri d'estabilitat de Nyquist. Marges de guany i fase. Estabilitat dels sistemes de control amb retard de temps.

3. Disseny i compensació dels sistemes de control. Introducció i consideracions. Compensació per avançament de fase. Compensació per retard de fase. Compensació por retard i avanç de fase. Compensació mitjançant integradors.

4. Sistemes mostrejats i control digital. Classificació i avantatges dels sistemes discrets. Exemples de sistemes discrets. Dispositius S/H. Teorema de Shannon. Transformada Z. Sumatòria de convolució. Funció de transferència de polsos. Grafos de sistemes mostrejats. Equació d'estat discrets. Estabilitat dels sistemes discrets. Controlabilitat i observabilitat .Introducció a l'anàlisi i disseny de sistemes de control digital. Sistemes aperiòdics. Controladors digitals.

5. Mètodes del lloc geomètric de les arrels. Introducció. Concepte del lloc geomètric de les arrels. Anàlisi i disseny de sistemes de control mitjançant el mètode del lloc geomètric de les arrels.

6. Anàlisi en el domini del temps pel mètode de l'espai d'estat. Introducció. Les variables d'estat d'un sistema dinàmic. Equació diferencial del vector d'estat. Grafos de fluència de transició. Estabilitat. La resposta en el temps i la matriu de transició. Càlcul en el temps discret de la resposta temporal. Disseny d'un sistema òptim en el domini del temps. Realimentació de les variables d'estat.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES:

1. Anàlisi freqüència d'un servosistema de posició.
2. Regulació de velocitat d'un motor de corrent contínua actuant sobre l'induït.
3. Anàlisi d'un servosistema amb mostreig del senyal d'error.
4. Servosistema digital de posició: principis bàsics del control numèric.
5. Anàlisi de sistemes de temps continu per computador: programa CC.
6. Anàlisi de sistemes de temps discret per computador: programa CC.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- DORF, R.C. *Sistemas modernos de control. Teoría y practica.* 2a. ed. Addison-Wesley,1989.
- PHILIPS, CH. L. ; TROY, H. *Sistemas de control Digital. Análisis y diseño.* Gustavo-Gili, 1987.
- FARRÓ, J. *Servosistemas discretos.* Gabinete de Premsa EUETIB,

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- NORMAN, E i NISE, S. *Control systems engineering* 2a. ed. The Benjamin/Cunnings Publishing Company, Inc, 1995.
- FRANKLIN, GENE. F. *Feedback control of dinamic systems.* Addison-Wesley,

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial intermèdia	**20%**	Prova final :	**80%**
Apte en pràctiques de laboratori.			

ECONOMIA DE L'EMPRESA I ANÀLISI COMPTABLE

CODI :

15275

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**QUÍMICA INDUSTRIAL**	**GESTIÓ EMPRESARIAL**	**4**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**TR**	**3**	**2**	**1**	**-**

Responsable de la càtedra: Mario Aguer Hortal
Coordinador de l'assignatura: Mario Aguer Hortal

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

.

OBJECTIUS

Tractar la problemàtica empresarial, des de l'entorn social, les relacions laborals i la seva remuneració, amb estudis sobre la dimensió òptima, els seus costos, els costos d'inversió, i fons de finançament. En el terreny comptable, el balanç i la seva interpretació d'acord amb el Pla comptable espanyol.

.

PROGRAMA

1. Sistema econòmic. 2. Motivació dels treballadors i sistemes de retribució. 3. La localització de l'empresa. La dimensió de l'empresa. 4. La funció financera. 5. Anàlisi dels projectes d'inversió. 6. La funció productiva i els béns d'equip. 7. El pla comptable. 8. El balanç. 9. Els fons de rotació o maniobra. 10. Els ratis.

.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- AGUER HORTAL, M. i PÉREZ GOROSTEGUI, E. *Curso teórico-práctico de economía de la empresa.* Barcelona : Hispano Europea, 1991.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- SAEZ TORRECILLA. *Contabilidad general* McGraw-Hill, 1991.
- TARRAGÓ SABATER, F. *Fundamentos de economía de la empresa.* Edición de l'autor, 1983.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

L'avaluació es fa en base a una concepció teoricopràctica en el transcurs del quadrimestre.

ASSIGNATURES OPTATIVES

PLA 95

GUIA DOCENT 1999/2000

Informació extreta d'internet
http://www.upc.es/eueib

CODI	Temari Curt	Temari Llarg	ASSIGNATURA	CRÈDITS	QUAD.
15201			Funcions Electròniques No Lineals	3	1
15202			Simulació de Circuits Electrònics	3	2
15203			Modelització de Màquines Elèctriques	3	2
15207			Aplicacions de l'Electrònica de Potència	7,5	2
15208			Tècniques de Programació Avançada	3	1
15217			Sistemes Instrumentals Avançats	7,5	2
15220			Xarxes d'Ordinadors	3	2
15223			Enginyeria del Software	4,5	2
15224			Dret Industrial	3	1
15227			Infografia	4,5	2
15228			Marketing	3	1
15229			Sistemes de Planificació, Programació i Control de Projectes	3	1,2
15230			Millora dels Mètodes i Temps	3	2
15235			Ampliació de DAO	3	1
15240			Càlcul Numèric	4,5	1
15241			Introducció als Elements Finits	4,5	2
15242			Optimització i Aplicacions a l'Enginyeria	4,5	2
15243			Ampliació d'Àlgebra	4,5	1
15244			Ampliació de Càlcul	4,5	1
15246			Disseny Tècnic	3	1
15247			Ergonomia Aplicada	4,5	2
15946			Estat Sòlid	3	1
15947			Ampliació d'Electroquímica	4,5	2
15949			Enginyeria Mediambiental	4,5	2
15950			Fonaments de Climatització	3	2
15951			Oleohidràulica i Neumàtica	4,5	2
15952			Disseny Gràfic Industrial	3	1
15953			Sistemes de Climatització	6	2
26737			Robòtica, Visió Artificial i Identificació Automàtica	9	1
26738			Sistemes Electrònics de Control Avançat i Telecontrol	7,5	2
26739			Convertidors Estàtics d'Energia Elèctrica	9	1
26740			Mesures Acústiques, Luminotècniques i d'Interferències	9	1
26741			Anàlisi i Simulació de Circuits per Ordinador	4,5	1
26742			Anàlisi i Simulació de Sistemes per Ordinador	4,5	1
26743			Sistemes de Control	3	1
26744			Refrigeració Industrial	4,5	2
26745			Dibuix Industrial	4,5	1,2
26746			Taxacions, Peritacions i Legalitzacions	4,5	1,2
26747			Projectes d'Il·luminació	4,5	2
26748			Sistemes d'Informació	9	1

Nota: La columna de Quadrimestre de les Assignatures Optatives és l'oferta de l'any 97-98, i per tant és orientativa. On 1 vol dir Quadrimestre TARDOR i 2 Quadrimestre PRIMAVERA.

FUNCIONS ELECTRÒNIQUES NO LINEALS

CODI :

15201

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**1**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Robert Piqué López

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15179 Components i Circuits Electrònics Analògics.

.

OBJECTIUS

Introducció als sistemes analògics no lineals per tal de capacitar a l'alumne per a la implementació dels circuits que es realitzin.

.

PROGRAMA

***Primera Part*: LES TÈCNIQUES.**

1.-Processament analògic en mode de tensió i en mode de corrent.

2.-Amplificadors. Classificació general.

3.-Amplificador Operacional realimentat en tensió.

Estructura interna.

Resposta en freqüència i "slew-rate"

4.-Amplificadors de corrent.

Amplificador operacional de transconductància.

Convectors de corrent.

5.-Amplificador operacional realimentat en corrent.

Estructura interna.

Característiques bàsiques.

***Segona Part*: LES FUNCIONS.**

6.-Classificació dels sistemes no lineals.

Inclusió de components no lineals.

Operadors no lineals.

Comparadors regeneratius.

7.-Blocs no lineals bàsics.

Funció descriptiva.

Principals blocs no lineals: salt, saturació, zona morta, ... Implementació de funcions.

Factors d'escala.

Implementació de funcions racionals.

Implementació de funcions inverses.

Aproximació de funcions.

8.-Generació de funcions temporals.

Ruta dinàmica. Resistors no lineals.

Multivibradors astable i monoestable.

Generació de senyals triangulars i quadrats.

Controls d'amplitud i freqüència.

Generació de senyals sinusoïdals.

9.-Alguns circuits d'aplicació general.

10.-Aplicacions pròpies de les comunicacions i el processament.

11.-Aplicacions pròpies de la instrumentació i l'adquisició de dades.

***Tercera Part*: LES MILLORES.**

12.-Errors estàtics.

13.-Compensació en freqüència.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- PIQUÉ, R. *Funcions electròniques no lineals.* EUETIB, 1996.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- FRANCO, S. *Dessing with Operational Amplifiers and Integrated Circuits.* McGraw Hill, 1988.
- VARIS. *Nonlinear Circuits Handbook.* Analog Devices, 1976.
- POVEDA, A. i MARTÍNEZ, L ET ALTER. *Funcions electròniques.* Politext UPC, 1993.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs i exercicis	**20%**	Prova final	**40%**
Pràctiques	**20%**	Control de seguiment	**20%**

SIMULACIÓ DE CIRCUITS ELECTRÒNICS

CODI :

15202

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**1**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Eduard Ballester Portillo
Coordinador de l'assignatura: Robert Piqué López

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15179 Components i Circuits Electrònics Analògics, 15181 Tècniques Analògiques de Filtratge.

.

OBJECTIUS

Donar una visió dels mètodes, tècniques i procediments per a la modelització i simulació de circuits i sistemes dins l'àmbit de l'Enginyeria Electrònica, fent èmfasi en la simulació de sistemes de topologia fixa.

.

PROGRAMA

- Sistemes. Conceptes de modelació i simulació.

  Procés de simulació. Classificació dels simuladors.

Estructura bàsica dels simuladors numèrics.

2.- Descripció dels sistemes electrònics.

- Topologia de xarxes. Equacions nodals. Equacions d'estat. Mètode de la taula.

3.- Tipus de simuladors basats en ordinador:

- Processadors simbòlics. Paquets numèrics. Simuladors simbòlics. Simuladors específics.

  Simuladors descriptius. Simuladors visuals o de blocs funcionals. Simuladors digitals.

  Simuladors analògics. Simuladors orientats a dispositiu.

4.- Mètodes analítics.

- Planteig del problema. Resolució numèrica de sistemes d'equacions lineals: Mètodes directes i mètodes indirectes. Eliminació gaussiana. Factorització LU. Sistemes dispersos: Emmagatzematge i pivotatge. Mètodes de relaxació. Resolució d'equacions no lineals: Mètode de Newton-Raphson. Aplicació a circuits electrònics. Convergència. Mètodes de Gauss-Seidel i de Gauss-Jacobi. Resolució d'equacions diferencials. Concepte de pas de càlcul. Mètodes d'aproximació geomètrica. Mètodes de pas múltiple. Mètodes de pas únic. Mètodes exactes. Concepte de pas d'observació. Error de truncatge. Estabilitat. Sistemes rígids. Control de la durada del pas de càlcul.

5.- PSPICE:

- Un exemple de simulador analògic orientat a dispositius. Treball amb SPICE. Descripció del fitxer d'entrada. Tipus de components en SPICE. Targetes de control. Targetes de tipus d'anàlisi. Targetes d'entrada i sortida. Fitxers de sortida. Modelació de comportament. Alguns exemples.

6.- SAPWIN:

- Un exemple de simulador simbòlic. Nocions sobre simulació simbòlica. Mètodes simbòlics. Mètodes en el domini de la freqüència. Mètode de l'enumeració de l'arbre. Exemples.

7.- SIMNON:

- Un exemple de simulador descriptiu. Introducció a SIMNON. Llenguatge de comandaments i llenguatge de macros. Exemples.

8.- VISSIM:

8.- VISSIM:

- Un exemple de simulador visual. Introducció a VisSim. Blocs VisSim. Treball jeràrquic. Exemples.

9.- B^2LOGIC:

- Un exemple de simulador digital funcional. Descripció de B^2LOGIC. Procediment de simulació amb B^2LOGIC. Exemples.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- PIQUÉ, R. *Simulació de circuits Electrònics.* Gabinet de Premsa de l'EUETIB, 1997.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- GARCÍA, E. ; IBÁÑEZ, J. I ; GIL, L. *SPICE. Simulación y análisis de circuitos analógicos asistida por ordenador.* Paraninfo,1995.
- ARRIAGA, J. *PSPICE para estudiantes de electrónica* Siserco, 1994.
- RAGHURAM, R. *Computer simulation of electronic circuits.* Wiley, 1989.
- CHUA, L. O. I LIN, P. M. *Computer-Aided analysis of electronic circuits.* Prentice Hall, 1987.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment	**20%**	Prova final :	**30%**
Exercicis i treballs proposats	**10%**	Pràctiques sobre ordinador	**40%**

MODELITZACIÓ DE MÀQUINES ELÈCTRIQUES

CODI :

15203

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	ELECTROTÈCNIA	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	OP	2	1	0,5	0,5

Responsable de la càtedra: Joan Llaverias i Sanmartí
Coordinador de l'assignatura: Manuel Román Lumbreras

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15184 Electrotècnia i Màquines Elèctriques.

OBJECTIUS

Donar els coneixements adients de les màquines elèctriques en règim dinàmic i estudiar les tècniques de regulació de les màquines de Corrent Continu (C.C.) i Corrent Altern (A.C.).

PROGRAMA

1. Màquina de corrent continu. Modelització. Esquema equivalent: Mètode de Pasek. Règim permanent. Corbes característiques. Règim dinàmic. Transitori d'engegada. Treball en els quatre quadrants. Variació de velocitat. Simulacions amb PSpice.
2. Màquina asíncrona. Modelització en règim permanent. Assaigs. Esquemes equivalents. Corbes característiques. Alimentació a freqüència variable. Modelització en règim dinàmic. Fasors espaials. Sistemes de referència. Transitori d'engegada. Simulacions amb PSpice.
3. Màquina síncrona. Modelització en règim permanent. Assaigs. Esquemes equivalents. Corbes característiques. Modelització en règim dinàmic. Simulacions amb PSpice.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- SEN P.C. *Thyristor D.C. Drives.* Knieger, 1991.
- BOSE B.K. *Power Electronics and A.C. Drives.* Prentice-Hall, 1986.
- VAS P *Vector Control of A.C. Machines.* Clarendon Press, 1990.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- LEONHARD W. *Control of Electrical Drives.* Springer-Verlag, 1990.
- BUHLER H. *Electronique de Puissance.* Dunod, 1989.
- MOHAM W. *Power Electronics.* John Wiley & Sons, 1995.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	**20%**	Informe de pràctiques	**APTE**
Prova escrita final	**80%**		

APLICACIONS DE L'ELECTRÒNICA DE POTENCIA

CODI : 15207

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	ELECTRÒNICA	3

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
7,5	OP	5	3	1	1

Responsable de la càtedra: Eduard Ballester Portillo
Coordinador de l'assignatura: Manuel Román Lumbreras

PREREQUISITS I COREQUISITS

Corequisits : 15191 Electrònica de Potència

OBJECTIUS

Estudiar les aplicacions dels convertidors estàtics en diferents àrees de la indústria. Considerar la influència de la presència dels convertidors sobre les xarxes i càrregues elèctriques.

PROGRAMA

1. Fonts d'alimentació de circuits electrònics.
2. Sistemes d'alimentació ininterrompuda.
3. Condicionadors actius de xarxa.
4. Control de motors de cc i ca.
5. Control de velocitat.
6. Sistemes d'engegada estàtics.
7. Tracció elèctrica.
8. Altres aplicacions.
9. Millora de la qualitat de l'energia elèctrica.
10. Compensació activa de l'energia reactiva.
11. Filtres actius de potència.
12. Transport d'energia elèctrica.
13. Sistemes d'energies renovables.
14. Influència dels convertidors sobre les xarxes i càrregues elèctriques.
15. Harmònics i tècniques de cancel·lació.
16. Altres pertorbacions degudes als convertidors estàtics

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- MOHAN N., UNDELANT T., ROBBINS W., *Power Electronics,* , Willey, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- SEN P.C., *Thyristor d.c. Drives,* Willey, 1981.
- BOSE B.K., *Power Electronics and a.c. Drives,* Prentice-Hall 1986.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves d'avaluació	**50 %**	Prova final	**25 %**
Exercicis i Pràctiques	**25 %**		

TÈCNIQUES DE PROGRAMACIÓ AVANÇADA

CODI :

15208

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**1**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Ferran Virgós Bel
Coordinador de l'assignatura: Ferran Virgós Bel

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

.

OBJECTIUS

Complementar la formació bàsica de l'alumne, adquirida en les assignatures de fonaments d'Informàtica i Estructures de la Informació, preparant-lo per tal de poder enfrontar les assignatures pròpies de la intensificació informàtica.

.

PROGRAMA

Part I: INTRODUCCIÓ

1.
    1. Del disseny d'algorismes a l'enginyeria del software
    2. Disseny descendent
    3. Programació modular
    4. ¿I més productivitat ?
    5. Plantejaments clàssics
    6. Reutilització de mòduls
    7. Ús de plantilles
    8. Programació paramètrica
    9. Generadors de programes
    10. Aspectes d'estil

Part II: RECURSIVITAT

1.
    1. Concepte
    2. Materialització
    3. Exemples

Part III: LLISTES I ARBRES

1.
    1. Llistes
    2. Concepte
    3. Materialització contigua
    4. Materialització enllaçada
    5. Gestió dinàmica de la memòria
    6. El concepte de pointer
    7. Arbres

Part IV: Orientació a Objecte

1.
    1. El concepte d' "Information Hiding" com a criteri de disseny en PM
    2. Un pas endavant : l'encapsulament i els tipus abstractes de dades
    3. L'Objecte restringit com a TAD
    4. Materialització
    5. El concepte de Classe
    6. l'herència
    7. Facilitats de reutilització
    8. Dificultats d'extendibilitat
    9. El polimorfisme

9. El polimorfisme
10. Materialització mitjançant mètodes virtuals
11. Gestió dinàmica
12. Materialització

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Documentació del professor.*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- ALLEN J. PERALTA & HORACIO RODRÍGUEZ. *Enginyeria del Software. Programació orientada a objectes.* UPC, 1994.
- BRAD J. COX & ANDREW, J. NOVOBILSKI. *Programación orientada a objetos.* . Addisson-Wesley/diaz de Santos, 1993.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació de l'alumne a classe, exposicions, intervencions	**10%**	Exàmens	**50%**
Assoliment d'objectius en els treballs pràctics	**40%**		

SISTEMES INSTRUMENTALS AVANÇATS

CODI :

15217

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
7,5	**OP**	**5**	**3**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Joan E. Pujol Casanovas i Francisco Casellas Beneyto

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15189 Instrumentació Electrònica II

OBJECTIUS

Aquesta assignatura pretén l'estudi, aplicació i disseny d'instrumentació avançada i en especial de la instrumentació mèdica i analítica.

PROGRAMA

1. Instruments analitzadors específics.
2. Instrumentació biomèdica.
3. Instruments per mesures industrials en tots els camps.
4. Instrumentació per a la seguretat.
5. Normativa d'aplicació en Metrologia i equips de mesura.
6. Disseny d'equips de mesura.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

A consultar

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A consultar

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs, exercicis i pràctiques	**20%**	Prova final	**50%**
Proves Parcials	**30%**		

XARXES D'ORDINADORS

CODI :

15220

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**1**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Ferran Virgós Bel
Coordinador de l'assignatura: Joan Segura Casanovas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Introduir l'alumne en els conceptes bàsics de la informàtica distribuïda. Entrar en els protocols i la normalització de les comunicacions. Conèixer els dispositius d'interconnexió de xarxes.

PROGRAMA

1.- Sistemes informàtics distribuïts

2.-Xarxes d'àrea local

3.-Protocols de comunicació

4.-Normalització de les comunicacions

5.-Interconnectivitat de xarxes d'àrea local

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Documentació pròpia.*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- ALABAU, A. *Teleinformática y redes de ordenadores.* Marcombo.
- HALLSALL, F. *Data Communications.* Allison-Wesley.
- TANENBAUM. *Redes de ordenadores.* Prentice Hall.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves escrites:	**60%**	Pràctiques i treballs	**40%**

ENGINYERIA DEL SOFTWARE

CODI :

15223

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**1**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Ferran Virgós Bel
Coordinador de l'assignatura: Ferran Virgós Bel

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Conèixer els conceptes, tècniques, mètodes i eines a aplicar en els projectes de software de complexitat mitjana i gran.

PROGRAMA

- 1.-Teoria de sistemes

  2.-Sistema d'Informació i Sistema informàtic

  3.-Cicle de vida d'un projecte informàtic

  4.-Requeriments d'un Sistema d'Informació

  5.-Mètodes de disseny. Famílies

  6.-Tècniques descriptives

  7.-Visió matricial del disseny

  8.-La graella de dades. Diferents visions

  9.-Disseny conceptual

  10.-Disseny lògic

  11.-Disseny extern

  12.-Disseny tècnic

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Apunts del professor.*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- BARCELÓ, M. ; COSTA, M. i QUER, C. *Anàlisi d'aplicacions informàtiques.* UPC, 1993.
- PRESSMAN, R. S. *Ingeniería del software: un enfoque práctico.* . 3ed. McGraw-Hill.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs i pràctiques:	**40%**	Exàmens teoria i final:	**60%**

DRET INDUSTRIAL

CODI :

15224

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**GESTIÓ EMPRESARIAL**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**2**	**-**	**-**

Responsable de la càtedra: Mario Aguer Hortal
Coordinador de l'assignatura: Ignasi Farrés i Casals

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

.

OBJECTIUS

Facilitar l'alumne un coneixement bàsic sobre les estructures jurídiques empresarials i el seu funcionament.

.

PROGRAMA

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- AGUER HORTAL, M. i PÉREZ GOROSTEGUI, E. *Teoría y Práctica de la Economía de la Empresa.* Ramón Aceres, Madrid, 1997.
- URÍA, R. *Derecho Mercantil.* Marcial Pons, Ediciones Jurídicas, S. A., 1997.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació a classe:	**20%**	Avaluació continuada:	**80%**
Treball final (opcional)			

INFOGRAFIA

CODI :

15227

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**-**	**-**	**3**

Responsable de la càtedra: Joan. A. Ramírez i Miralles
Coordinador de l'assignatura: Ramon Blesa Serrano
.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap
.

OBJECTIUS

Estudi d'imatges virtuals i el seu tractament espacial.
.

PROGRAMA

IMPORTACIÓ GRÀFICA DE CARES, COSSOS I FORMES.

GENERACIÓ DE COSSOS I FORMES.

ASSIGNACIÓ DE MATERIALS, COLORS, TEXTURES, MAPES, REFLEXIONS I TRANSPARÈNCIES.

ASSIGNACIÓ DE PUNTS DE LLUM: AMBIENT, OMNIDIRECCIONAL, I FOCALS. Ombres.

DETERMINACIÓ DE CAMERES. Posició i condicions d'observació.

RENDERITZACIÓ ESTÀTICA: Imatges.

RENDERITZACIÓ DINÀMICA: Filmacions.

CREACIÓ DE NOUS MATERIALS.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

Apunts de classe.
.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A determinar .

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova pràctica final amb ordinador	**50%**	Exercicis de classe	**50%**

MARKETING

CODI :

15228

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**GESTIÓ EMPRESARIAL**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**2**	**-**	**-**

Responsable de la càtedra: Mario Aguer Hortal
Coordinador de l'assignatura: Mario Aguer Hortal

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Coneixement del comportament del consumidor. Orientació de l'empresa cap a les oportunitats del mercat.

PROGRAMA

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- SANTESMASES, M. *Márketing conceptos y estratégias.* Pirámide, 1996.
- RODRÍGUEZ, I. *El Márketing : una visión creativa de la empresa.* Pirámide, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- KOTLER. *Dirección de Márketing.* Prentice Hall, 1991.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

L'avaluació es fa en base a una concepció teorico-pràctica en el transcurs del trimestre.

SISTEMES DE PLANIFICACIÓ, PROGRAMACIÓ I CONTROL DE PROJECTES

CODI :

15229

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**GESTIÓ EMPRESARIAL**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**2**	-	-

Responsable de la càtedra: Juan Velasco Sánchez
Coordinador de l'assignatura: Juan Velasco Sánchez

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Veure els diversos procediments que es poden emprar per a planificar i portar grans projectes; en definitiva, familiaritzar-se amb els conceptes relatius a la gestió de projectes, tenint en compte els diferents tipus de restriccions que es poden donar en la seva realització, ja sigui des del punt de vista tecnològic, com d'utilització dels recursos disponibles. Com planificar per a assolir els objectius més comuns que generalment es persegueixen: la realització en un plaç mínim, probabilitat de complir en un termini determinat, equilibrar els recursos durant l'execució, trobar el pla d'execució que doni el mínim cost. Per a finalitzar, un cop adquirit aquest coneixement bàsic, veure el programa Microsoft Project, que és un dels estris informàtics que es poden trobar en el mercat i pot ajudar a realitzar algunes de les parts estudiades.

PROGRAMA

PLANIFICACIÓ DE PROJECTES

- Introducció; referència històrica.
- Descomposició en activitats o tasques. Problemes potencials. Exemple.
- Representació gràfica. Diagrama de Gantt. Exemple.
- Inconvenients de les gràfiques de Gantt. Teoria dels grafos. Programació de rets.
- Exercicis de dibuix de rets.

EL PERT (Program Evaluation and Review Technique)

- Càlcul de temps, cas determinista.
- Dates més aviat possible (early) i més tard permissible (last).
- Duració mínima del projecte. Camí crític. Marge, tipus. Exemple.
- Exercicis d'aplicació.

ESTIMACIÓ DE TEMPS PROBABILISTA

- Probabilitat de compliment de terminis, mètode PERT.
- Exercicis d'aplicació.

PROGRAMACIÓ AMB RECURSOS LIMITATS

- Els problemes acumulatius.
- Algoritmes heurístics. Manpower Scheduling. Exemple.
- Exercicis d'aplicació.

EL PERT-COST: MÈTODE CPM (Critical Path Mhetod).

- Relació entre duració i cost directe d'una activitat.

- Duració del projecte per al cost total òptim, programació pel mètode CPM. Exemple.

- Exercicis d'aplicació.

EL MÈTODE ROY

- Introducció. Lligams potencials de localització temporal i de successió.

- Representació del ROY. Comparació entre ROY i PERT. Exemple.

- Exercicis d'aplicació.

PLANIFICACIÓ DE PROJECTES AMB ORDINADORS

- El programa Microsoft Project. Característiques i possibilitats.

- Exercicis d'aplicació.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- YU CHEN-TAO, L. *Aplicaciones prácticas del PERT y CPM.* Gestión-Deusto, 1980.
- POGGIOLI, P. *Aplicaciones del método PERT* Editores Técnicos Asociados, 1976.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- Pomares, J. *Planificación gráfica de obras.* Gustavo Gili, 1977

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

L'avaluació es fa en base a una concepció teorico-pràctica en el transcurs del trimestre.

MILLORA DELS MÈTODES I TEMPS

CODI : **15230**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**GESTIÓ EMPRESARIAL**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**1**	**1**	**-**

Responsable de la càtedra: Mario Aguer Hortal
Coordinador de l'assignatura: Joan Velasco Sánchez

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Introduir l'alumne en l'estudi del treball des dels seus punts bàsics constituents i imprescindibles, fins el temps que es triga en realitzar-los. Amb això es pretén arribar a la millora de la competitivitat de l'empresa mitjançant la correcta distribució de treballs, mètodes i incentius laborals.

.

PROGRAMA

1. Manutenció.
2. Mètodes de treball.
3. Exercicis de millora dels mètodes.
4. Fisiologia del treball.
5. Mesura del treball i incentius (I).
6. Mesura del treball i incentius (II).
7. Interferències: Assignacions de màquines.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

Introducción al estudio del trabajo . 2a ed. OIT, 1981.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

RUÍZ R., R. *Cómo calcular los tiempos del trabajo* Deusto.
Como consulta otros libros de la misma colección.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació a classe: 20%	**20%**	Avaluacions:	**80%**

AMPLIACIÓ D.A.O.

CODI :

15235

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**MECÀNICA**	**PROJECTES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**-**	**-**	**2**

Responsable de la càtedra: Juan A. Ramírez Miralles
Coordinador de l'assignatura: Ramon Blesa Serrano
.

PREREQUISITS I COREQUISITS

15101 Expressió Gràfica i Disseny Assistit per Ordinador.
.

OBJECTIUS

Adquirir i dominar les tècniques de representació gràfica assistida per ordinador en 2D i introducció a les de 3D.
.

PROGRAMA

FUNCIONS AVANÇADES DE DIBUIX INDUSTRIAL ASSISTIT PER ORDINADOR.

- Ordres de dibuix d'entitats complexes: Polígons, El·lipsis, Traç, i Polilínea.

  Editor de polilínies: Modificacions de caràcter global i/o parcial.

ESCRIPTURA DE TEXTOS.

- Creació de plantilles: Comandament STYLE.

  Selecció gràfica del tipus de lletra.

  Retolació: Comandaments TEXT i DTEXT. Opcions.

  Caràcters especials.

  Desactivació de la visualització de textos en els dispositius de sortida.

RATLLAT D'ENTITATS SECCIONADES.

- Sistemes de ratllat en aplicacions CAD: MŠtode de contorns i mètode de la llavor.

  Patrons i estils de ratllat.

  L'ordre HATCH

  Continu‹tat i tancament de contorns.

ACOTACIÓ

- Editor d'acotació: Acotació lineal, angular, acotació de diàmetres i radis.

  Tècnica d'acotació manual i semiautomàtica.

  Variables d'acotació.

  Comandaments d'edició de cotes.

Modificació d'unitats: tipus de notació i definició.

FUNCIONS AVANÇADES DE VISUALITZACIÓ

- Finestres de visualització.

  Alçats, perfils, plantes.

  Perspectives axonomètriques

  Perspectives còniques

EL TREBALL AMB CAPES

- Concepte general de capa en una aplicació CAD. Exemples d'aplicacions i avantatges.

  Propietats que defineixen una capa.

  Creació, activació i modificació de les propietats de les capes: Ordre LAYER.

  Relació de les propietats d'una capa amb l'obtenció de resultats impresos: Color i tipus de línia.

  Modificació de les propietats d'una entitat de dibuix.

BLOCS

- Concepte de Bloc.

  Generació de Bloc per un pla i com a generador d'una biblioteca d'elements.

  La inserció dels Blocs.

  Disgregació de Blocs.

IMPRESSIÓ DE PLÀNOLS.

- Dispositius de sortida sobre paper: Tipus, característiques, avantatges i limitacions.

  Comunicació entre una aplicació CAD i els dispositius de sortida.

  Comandaments d'impressió: Ordres PLOT i PRPLOT.

  Determinació de l'àrea d'impressió.

  Modificació de paràmetres.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Apunts de classe.*
- *Material de la càtedra.*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita i/o pràctic	**60%**	Exercicis de classe	**40%**

CÀLCUL NUMÈRIC

CODI :

15240

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MATEMÀTIQUES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**1**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Miguel Alegre Espada
Coordinador de l'assignatura: Josep Gibergans Báguena

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura és introduir l'alumne al càlcul numèric, donant-li a conèixer moltes de les eines que es fan servir i que li seran de gran utilitat al llarg de la seva carrera i més tard a la seva professió. En el desenvolupament de l'assignatura es pretén fer una presentació exenta de formalismes excessivament teòrics per a donar així una visió senzilla i sobretot, pràctica de la mateixa.

.

PROGRAMA

1. Introducció i definicions sobre mètodes numèrics
2. Aproximacions i errors
3. Resolució d'equacions no lineals
4. Resolució de sistemes d'equacions algebraiques
5. Interpolació polinòmica
6. Integració numèrica
7. Equacions diferencials ordinàries
8. Equacions diferencials en derivades parcials

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

AUBANELL, A; BENSENY, A. i DELSHAMS, A. *Eines bàsiques de càlcul numèric.* Manuals de la Universitat Autònoma de Barcelona, 1991.

BAKHALOV, N *Métodos numéricos.* Paraninfo

BURDEN, R. i DOUGLAS FAIRES, J. *Análisis numérico.* Grupo Editorial Iberoamericana

CHAPRA, S. C. *Métodos numéricos para Ingenieros.* McGraw-Hill,

DEMINOVICH, B.P. i MARON, I. A. *Cálculo numérico fundamental.* Paraninfo

KAPLAN *Matemáticas avanzadas.* Fondo Educativo Interamericano. br>SCHEID, F. i DI CONSTANZO, R.E. *Métodos numéricos.* McGraw-Hill

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació a classe de problemes	**20%**	Laboratori (CTGMA)	**10%**
Problemes aplicats a l'especialitat	**70%**		

INTRODUCCIÓ ALS ELEMENTS FINITS

CODI :

15241

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MATEMÀTIQUES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	3	1	1	1

Responsable de la càtedra: Fernando García Ciaurri
Coordinador de l'assignatura: José Tarrés Ficapal

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

L'objectiu de l'assignatura és que l'alumne pugui aprendre diferents mètodes d'anàlisi i resolució numèrica d'equacions diferencials ordinàries i algunes equacions diferencials amb derivades parcials: en particular, el mètode dels elements finits que tanta importància adquireix a l'enginyeria mecànica (per a la resolució de problemes d'estructures) i a l'enginyeria elèctrica (per a la resolució de problemes de xarxes elèctriques). Així mateix, a les clases pràctiques de Laboratori s'inicia l'alumne en l'ús del paquet MATLAB: conceptes generals i utilització del toolbox corresponent a elements finits.

.

PROGRAMA

INTRODUCCIÓ ALS ELEMENTS FINITS

1)- INTRODUCCIÓ L'ELEMENT FINIT

1.
    1. Diferents mètodes per a la resolució dels sistemes d'equacions
    2. Elements finits i diferències finites
    3. Polinomis d'interpolació de LAGRANGE
    4. Mètode de Gauss-Sidel per a resoldre per iteració sistemes d'equacions lineals

2)- PROBLEMES DE VALOR FRONTERA PER EQUACIONS DIFERENCIALS ORDINÀRIES

1.
    1. Mètode de Raileigh-Ritz
    2. Mètode dels Residus Ponderats
    3. Mètode de Galerkin

3)- INTRODUCCIÓ A LES EQUACIONS DIFERENCIALS EN DERIVADES PARCIALS

1.
    1. Solucions numèriques de les equacions diferencials parcials
    2. Equació diferencial parcial el·líptica
    3. Equació diferencial parcial parabòlica
    4. Equació diferencial parcial hiperbòlica

4)- INTEGRACIÓ NUMÈRICA

1.
    1. Quadre resum de les fórmules d'integració numèrica

5)- INTEGRACIÓ PER PARTS EN UNA, DOS I TRES DIMENSIONS

1.
    1. Aplicació: Elements finits en una dimensió
    2. Problemes en dos dimensions
    3. Aproximació de grau superior en dos dimensions

6)- ANÀLISIS DE XARXES ELÈCTRIQUES I ESTRUCTURALS

1.
    1. Introducció a les xarxes elèctriques

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- KAPLAN. *Matemàtiques avanzadas.* Fondo Educativo Interamericano.
- FORNONS, J.Mª. *El Método de los Elementos Finitos en la Ingeniería de Estructuras.* . UPC- Marcombo-Boixareu.
- LIVESLEY, R. *Elementos Finitos: introducción para ingenieros.* Limusa
- ZIENKIEWICZ, O.C. i TAYLOR, R. L. *El método de los elementos finitos.* McGraw-Hill,

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació a classe de problemes	**20%**	Laboratori (CTGMA)	**10%**
Problemes aplicats a l'especialitat	**70%**		

OPTIMITZACIÓ I APLICACIONS A L'ENGINYERIA

CODI :

15242

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MATEMÀTIQUES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**1**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Fernando García Ciaurri
Coordinador de l'assignatura: Miguel Hernández Mateo

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

L'objectiu de l'assignatura és el d'introduir l'alumne als conceptes, mètodes i eines de la investigació operativa. Es desitja proporcionar instruments de suport a la presa de decisions, en el camp de la gestió i en el disseny de sistemes productius. Per això, l'assignatura es centra en les tècniques d'optimització (programació lineal i no lineal, cadenes de Markov, etc.) i en la simulació(concretament en la simulació de Montecarlo)

.

PROGRAMA

OPTIMIZACIÓ I APLICACIONS A L'ENGINYERIA

1)- INTRODUCCIÓ A LA INVESTIGACIÓ OPERACIONAL

1.
    1. Definició
    2. Fases
    3. Resum estadístic descriptiu i probabilitat

2)- INTRODUCCIO A LES CADENAS DE MARKOV

1.
    1. Interpretació d'un procés de Markov
    2. Clessificació del procés de Markov
    3. Definicions
    4. Classificació dels Estats de les Cadenes de Markov
    5. Gràfics de transició dels Estats en les Cadenes de Markov

3)- SIMULACIÓ: MÈTODE DE MONTE CARLO

1.
    1. Simulació: Mètode de Monte Carlo
    2. Taula de números aleatoris
    3. Aplicació del Mètode de Monte Carlo.
    4. Generació per mig de números pseudoaleatoris
    5. Determinació del tamany de la mostra

4)- PROGRAMACIÓ LINEAL

1.
    1. Conjunts convexos
    2. Introducció a la programació lineal

3. Problema general de la programació lineal: soluciones

5)- INTRODUCCIÓ ALS PROBLEMES DE DISTRIBUCIÓ I TRANSPORT

1.
    1. El problema del transport
    2. El problema del proveïdor

6)- FLUIX I POTENCIAL DE XARXES

1.
    1. Introducció a les aplicacions sobre fluxos
    2. Anàlisis del problema de la ruta mínima

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- ARMITANO, O.; EDELMAN, J. i GARCÍA PALOMARES, U. *Programación no lineal.* Limusa
- BARBOLLA,R. ; CERDÀ, E. i SANZ, P. *Optimación matemática : Teoria, Ejemplos y Contraejemplos.* Biblioteca de economia. Serie Manuals. Espasa Calpe,
- DE LA FUENTE O'CONNOR, J.L. *Tecnologías computacionales para sistemas de ecuaciones, optimización lineal y entera.* Reverté
- MITAL, K.V *Métodos de optimización.* Limusa
- MONCHOLI ARCE, M. i SALA GARRIDO, R. *Programación lineal. Ejercicios y aplicaciones.* Limusa
- PIKE-GUERRA. *Optimización en ingeniería* Alfa-Omega.
- SHAMBLIN, J.E. i STEVENS, G. T. *Investigación de operaciones.* McGraw-Hill.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació a classe de problemes	**20%**	Laboratori (CTGMA)	**10%**
Problemes aplicats a l'especialitat	**70%**		

AMPLIACIÓ D'ÀLGEBRA

CODI :

15243

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MATEMÀTIQUES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**2**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Miguel Alegre Espada
Coordinador de l'assignatura: Antonio de la Casa

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura , conjuntament amb la d'Ampliacio de Càlcul, no és altre que donar l'alumne una formació matemàtica més sólida, tal i com exigeix qualsevol carrera universitària de tipus tècnic ò científic. Per altra banda, és força conegut que les Escoles d'Ingenieria Tècnica són per a molts alumnes un pas previ cap una Enginyeria Superior. En aquestes carreres superiors es disposa, en general, de bastants més crèdits corresponents a assignatures de matemàtiques que els cursats a les Escoles Tècniques. Per aquest motiu i amb la intenció de que els nostres alumnes surtin amb una millor preparació i unes majors garanties d'èxit en cas de continuar els seus estudis, s'ofereixen aquestes dos assignatures optatives en el cinquè quadrimestre.

.

PROGRAMA

AMPLIACIÓ D'ÀLGEBRA

1)- PRELIMINARS (REPAS I AMPLIACIÓ, CONJUNTS I ESTRUCTURES)

1.
    1. Conjunts, Operacions, Relaciones, Aplicacions
    2. Grups, Subgrups, Subgrups normals, Grup Quocient. Teorema de isomorfisme
    3. Anells, Ideals, Cossos

2)- PRELIMINARS (ESPAIS VECTORIALS)

1.
    1. Espais vectorials, subespais, bases i dimensió, espai quocient, teoremes de isomorfisme, teoremes de la dimensió
    2. Espai L(E,F), Anell L(E), Matrius, Matriu d'una aplicació lineal, canvis de base, espai dual, aplicació dual
    3. Sistemes d'equacions lineals

3)- TENSORS

1.
    1. Aplicacions multilinials, Grup simètric
    2. Determinants, regla de Laplace, Regla de Cramer

4)- ENDOMORFISMES (REDUCCIÓ I CLASSIFICACIÓ)

1.
    1. Vectors i valors propis, Diagonalització
    2. Polinomi característic i mínim
    3. Forma reduïda de Jordan
    4. Aplicacions

5)- GEOMETRIA EUCLIDEA

1.
    1. Producte escalar, norma, distància i angle
    2. Ortogonalitat i ortonormalització, determinant de Gramm
    3. Producte vectorial

6)- GEOMETRIA AFI, ESPAI PROJECTIU

7)- QUÀDRIQUES

1.
    1. Matriu associada a una quàdrica, polaritat, tangència, diàmetres, centre
    2. Classificació, equacions reduïdes

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- AYRES, F. *Algebra Moderna.* Limusa
- CASTELLET, M i LLERENA, I. *Algebra lineal y geometria.* Publicacins de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- DE BURGOS, J. *Curso de Algebra y Geometria.* McGraw-Hill.
- KAPLAN. *Matemáticas avanzadas.* Fondo educativo Interamericano.
- KREYSZIG, E. *Matemáticas avanzadas para ingeniería I.* Limusa
- LARSON, R. R. I EDWARS, B. H. *Introducción al álgebra lineal.* Limusa
- LIPSCHUTZ. *Álgebra lineal.* McGraw-Hill.
- PUERTA, F. *Álgebra lineal y geometría I y II.* Edicions UPC.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació a classe de problemes	**20%**	Laboratori (CTGMA)	**10%**
Problemes aplicats a l'especialitat	**70%**		

AMPLIACIÓ DE CÀLCUL

CODI :

15244

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MATEMÀTIQUES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**2**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Fernando García Ciaurri
Coordinador de l'assignatura: Fernando García Ciaurri

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura , conjuntament amb la d'Ampliacio d'Àlgebra, no és altre que donar l'alumne una més sòlida formació matemàtica tal i com exigeix qualsevol carrera universitària de tipus tècnic ò científic. Per altre banda, és força conegut que les Escoles d'Ingenieria Tècnica són per a molts alumnes un poas previ cap una Enginyeria Superior. En aquestes carreres superiors es disposa, en general, de bastants més crèdits corresponents a assignatures de matemàtiques que els cursats a les Escoles Tècniques. Per aquest motiu i amb la intenció de que els nostres alumnes surtin amb una millor preparació i unes majors garanties d'èxit en cas de continuar els seus estudis, s'ofereixen aquestes dos assignatures optatives en el cinquè quadrimestre.

.

PROGRAMA

AMPLIACIÓ DE CÀLCUL

1)- INTRODUCCIÓ A LA VARIABLE COMPLEXA

1.
    1. Definicions
    2. Concepte de límit i continuïtat
    3. Introducció a la derivada
    4. Derivades d'una funció de variable complexa: Condiciones de Cauchi-Riemann

2)- INTEGRACIÓ COMPLEXA. SUCCESSIONS I SÈRIES

1.
    1. Concepte d'integral de variable complexa
    2. Convergènica d'integrals impròpies: Valor principal
    3. Teorema de la Integral de Cauchi
    4. Sèries complexes
    5. Desenvolupament en sèrie de Tailor
    6. Desenvolupament en sèrie de Laurent.

3)- RESIDUS I POLS. CÀLCUL D'INTEGRALS REALS

1.
    1. Punts singulars
    2. Residus
    3. Teorema de Cauchi dels residus
    4. Resolució d'integrals reals

4)- TRANSFORMADES DE LAPLACE. RESOLUCIÓ D'EQUACIONS DIFERENCIALS. PROBLEMES AMB VALORS INICIALS

1.

1. Definició
2. Propietats
3. Funció delta de Dirac
4. Teorema d'existència
5. Funciones generalitzades
6. Inversió de la transformada de Laplace
7. Fórmules de desenvolupament de Heaviside
8. Teorema de Convolució
9. Teorema d' Inversió
10. Resolució d'equacions diferencials mitjançant transformades
11. Funció impulsió
12. Aplicacions de la transformada de Laplace

5)- ECUACIONS DIFERENCIALS PARCIALS. APLICACIONS

1.

1. Introducció a les equacions diferencials en derivades parcials
2. Classificació d'equacions
3. Equacions diferencials en derivades parcials de segon ordre en dos variables. Aplicacions

6)- SÈRIES DE FOURIER. TRANSFORMADES DE FOURIER. APLICACIONS

1.

1. Sèries trigonomètriques i funciones periòdiques
2. Convergència
3. Fórmules de Euler
4. Teorema de Dirichlet
5. Funciones de periode arbitrari
6. Desenvolupament de funciones no periòdiques en sèries de Fourier
7. Transformades de Fourier

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- ALEGRE ESPADA, M.; GARCÍA CIAURRI, F. i TARRES FICAPAL, J. *Problemas sobre funciones de variable compleja.* EBU.
- DE BURGOS, J. *Cálculo infinitesimal de una variable.* McGraw-Hill.
- DE BURGOS, J. *Cálculo infinitesimal de varias variables.* McGraw-Hill.
- KAPLAN. *Matemáticas avanzadas.* Fondo educativo Interamericano.
- KREYSZIG, E. *Matemáticas avanzadas para ingeniería I y II.* Limusa
- CARMONA, I. *Ecuaciones diferenciales.* Alhambra.
- SIMMONS, F. *Ecuaciones diferenciales.* McGraw-Hill.
- LARSON, R. E. i HOSTETLER, R. P. *Cálculo y geometría analítica.* McGraw-Hill.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació a classe de problemes	**20%**	Laboratori (CTGMA)	**10%**
Problemes aplicats a l'especialitat	**70%**		

DISSENY TÈCNIC

CODI : **15246**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**-**	**-**	**2**

Responsable de la càtedra: Juan A. Ramírez Miralles
Coordinador de l'assignatura: Magí Galindo Anguera

PREREQUISITS I COREQUISITS

15172 Expressió Gràfica i Dibuix Assistit per Ordinador.

OBJECTIUS

Adquirir els coneixements necessaris per poder participar en equips industrials de desenvolupament de nous productes relacionats amb l'especialitat.

PROGRAMA

CRITERIS GENERALS DE DISSENY. Indústries de producció d'equips elèctrics i electrònics. Estudi de les fasses del procès de disseny. Caràcter multidisciplinar i tecnològic de tot disseny.

METODOLOGIA DE DISSENY PER LES APORTACIONS DE LA DISCIPLINA ELECTRÒNICA.

ESTUDI DE DOCUMENTACIÓ TÈCNICA. Bases externes de tot projecte: Paràmetres a contemplar.

NORMES I TÈCNIQUES DE REPRESENTACIÓ GRÀFICA ESPECÍFICA.

POST-PROCESSOS SOBRE LA BASE DE DADES GRÀFICA. Interface amb el procés productiu.

APLICACIONS.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Apunts de classe.*
- AHUJA-WALSH *Ingeniería de costos y administración de proyectos.* México D.F: Alfaomega, 1989.
- ESCORSA, P. ; HERZBOLZHEIMER, E. i SOLE, F. *Diseño industrial y su gestión en la PYME española.* ESADE. UPC, 1995.
- WHEELER, TH. F. *Computers and Engineering Management.* Mc Graw-Hill Engineering and Technology Management Series. Mc Graw-Hill 1990.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita:	**30%**	Treball final:	**40%**
Exercicis a classe	**30%**		

ERGONOMIA APLICADA

CODI :

15247

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**2**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Juan A. Ramírez Miralles
Coordinador de l'assignatura: Carles Montserrat Carceller

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Estudi de la millora de productes, processos, ambients i serveis per la seva adaptació i benefici de l'usuari.

PROGRAMA

Estructura del cos:

Sistema nerviós sensorial. La percepció. Estructura del cos. Càrrega Física.

Tractament dels factors ambientals: Dissenys ergonòmics.

Comfortabilitat térmica: qualitat de l'aire ambient.

Ergonomia aplicada al disseny de llocs de treball.

Ergonomia aplicada al disseny i projectes en general.

Mètodes globals de valoració.

Aplicacions pràctiques.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- MONDELO, P. R. *Ergonomía 1. Fundamentos.* UPC, 1994
- *Apunts de classe* .

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita	**60%**	Realització d'un treball	**40%**

ESTAT SÒLID

CODI : **15946**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ENGINYERIA QUÍMICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**1,5**	**0,5**	**-**

Responsable de la càtedra: Ramon Oliver Pujol
Coordinador de l'assignatura: Núria Borràs Cristòfol

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Conèixer les propietats més importants dels sòlids des del punt de vista tecnològic.

PROGRAMA

1.- Estructura dels sòlids. Empaquetaments i estructures tipus

2.- Enllaç en sòlids. Model de bandes

3.- Defectes en sòlids

4.- Mètodes de preparació de sòlids

5.- Propietats magnètiques dels sòlids. Diamagnetisme, paramagnetisme i ferromagnetisme.

6.- Piezoelectricitat. Piezoelèctrics, ferroelèctrics, piroelèctrics.

7.- Propietats òptiques. Emissors i detectors de llum. Luminiscència. Làssers i leds.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- SMART, L. i MOORE, E. *Química del estado sólido.* Addison Westley Iberoamericana, 1995.
- HARRISON, W. A. *Solid state theory* Dover Publications Inc. New York, 1980.
- HUHEEY, J. E. ; KEITER, E. A. i KEITER, R.L. *Inorganic Chemistry. principles of structure and reactivity.* Harper-Collins College Publishers, 1993

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- ATKINS, P.W. *Fisicoquímica* Addison Westley Iberoamericana, 1991
- GILBERT, W. CASTELLAN. *Fisicoquímica* Addison Westley Iberoamericana, 1987.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita al final del quadrimestre i/o treballs en grup sobre temes proposats a classe.

AMPLIACIÓ D'ELECTROQUÍMICA

CODI : 15947

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	ENGINYERIA QUÍMICA	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4.5	OP	3	2	-	1

Responsable de la càtedra: Ramon Oliver Pujol
Coordinador de l'assignatura: Antonio Gámez López

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Donar una revisió i ampliació dels processos electroquímics i les tècniques electroquímiques, tan importants a l'estudi dels elèctrodes, piles, tècniques electroquímiques, corrosió i tractament de residus.

.

PROGRAMA

1.-Introducció:

Electroquímica

Reacció d'elèctrode

Mètodes d'estudi de les reaccions d'elèctrode

2.-Celda electroquímica: Propietats termodinàmiques i potencial d'elèctrode.

El potencial de cel·la. Potencial electroquímic

Càlcul del potencial de cel·la

Cel·les galvàniques y electrolítiques

Elèctrodes

Moviment de ions en solució: difusió i migració

Conductivitat i mobilitat

Potencial d'unió líquida

3.-Regió interfacial.

Els primers models: Helmholtz, Gouy-Capman, Stern y Grahame.

Modelo de Bockris, Devanathan y Müller.

Elèctrode metàl·lic sòlid.

Elèctrode semiconductor.

4.- Mecanismes i cinètica de reacció d'elèctrode.

El mecanisme de transferència d'electrons en l'elèctrode.

El mecanisme de transferència d'electró en una solució homogènia.

Interpretació microscòpica.

5.- Transport de massa.

Control per difusió

Convecció i difusió

Cinètica i transport en reacciones d'elèctrode

Procés global d'elèctrode

Llei de Tafel

Llei de Tafel corregida pel transport

6.- Algunes tècniques electroanalítiques

Voltametria

Polarografia

Cronoamperometria

Cronopotenciometria

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- LEVINE, I. N. *Fisicoquímica* Madrid: Mc Graw-Hill, 1991.
- ATKINS, P. W. *Fisicoquímica* Wilmington (USA) : Addison-Wesley, 1991.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- BOCKRID, J.O'M. i REDDY, A.K.N. *Electroquímica Moderna.* Barcelona: Reverté, 1980
- BRETT, C.M.A. i BRETT, A.M.O. *Electrochemistry* Oxford: OUP, 1993.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova final	**50%**	Proves, exercicis i treball al laboratori al llarg del quadrimestre	**50%**

ENGINYERIA MEDIAMBIENTAL

CODI:

15949

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**2**	**1**	**-**

Responsable de la càtedra: Vicente López Solanas
Coordinador de l'assignatura: Olga Alcaraz Sendra

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Es tracta de donar una informació bàsica en el camp de l'Enginyeria del Medi Ambient. Es farà especial èmfasi en les qüestions de detecció i tractament de problemes mediambientals i en la normativa que s'ha de seguir.

PROGRAMA

1.- Introducció

2.- Contaminació atmosfèrica

3.- Contaminació acústica

4.- Contaminació de l'aigua

5.- Contaminació del sòl

6.- Residus

7.- Legislació ambiental

8.- Auditories ambientals

9.- Estudis d'impacte ambiental

10.- Energies renovables

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- DAVIS, M.L. i CORNWELL, D.A *Introduction to Environmental Engineering.* McGraw-Hill, 1991.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- *La gestión de residuos industriales.* DGMAMOPT, 1990.
- *Reducció de residus: guia per a l'avaluació d'oportunitats als processos industrials.* Departament de medi ambient. Generalitat de Catalunya, 1991.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs	**25%**	Prova final	**50%**
Test	**25%**		

FONAMENTS DE CLIMATITZACIÓ

CODI :

15950

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA**	2

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	2	1.5	0.5	-

Responsable de la càtedra: Àngel Lluís Miranda Barreras
Coordinador de l'assignatura: Àngel Lluís Miranda Barreras

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Donar a conèixer els fonaments de la climatització en els aspectes més bàsics.

.

PROGRAMA

Lliçó 1. PSICROMETRIA.

L'aire atmosfèric. Paràmetres psicromètrics. Humitat absoluta. Humitat relativa. Grau d'humitat. Entalpia de l'aire humit. Obtenció de les propietats. Temperatura de saturació adiabàtica. Temperatura humida.

Lliçó 2. DIAGRAMES PSICROMÈTRICS.

Equacions bàsiques. Diagrama de Mollier. Diagrama ASHRAE. Diagrama de Carrier. Escala del factor de calor sensible.

Lliçó 3. OPERACIONS BÀSIQUES.

Mescla adiabàtica. Escalfament i refredament sensible. Processos d'humidificació i deshumidificació. Secat químic.

Lliçó 4. CÀRREGA TÈRMICA DE REFRIGERACIÓ I DE CALEFACCIÓ.

Diferents partides de la càrrega tèrmica de refrigeració. Conducció. Conducció i radiació. Radiació. Càrregues interiors. Càrrega efectiva. Càrrega total. Diferents partides de la càrrega de calefacció. Factor corrector.

Lliçó 5. PROCÉS DE CONDICIONAMENT D'ESTIU I PROCÉS DE CONDICIONAMENT D'HIVERN.

Anàlisi del procés de condicionament d'estiu. Factor de calor sensible. Factor de calor sensible efectiu. Recta tèrmica del local. Recta tèrmica de la màquina. Recta tèrmica efectiva. Procés de reescalfament. Anàlisi del procés de condicionament d'hivern. Primera variant. Segona variant.

Lliçó 6. TRANSFERÈNCIA DE MASSA.

Fonaments. Llei de Fick. Transferència de massa unidireccional. Aplicació al vapor d'aigua.

Lliçó 7. EVAPORACIÓ.

Analogia de Reynolds. Analogia de Chilton i Colburn. Estudi de l'evaporació convectiva isotèrmica.

Lliçó 8. ENTALPIA POTENCIAL.

Concepte. Nombre de Lewis. Càlcul aproximat de l'entalpia potencial.

Lliçó 9. "AIR WASHER"

Anàlisi d'un "Air Washer" de flux paral.lel.

Lliçó 10. TORRES DE REFRIGERACIÓ.

Conceptes bàsics. Anàlisi de les torres de refrigeració de flux a contracorrent.

Lliçó 11. SERPENTÍ DE DESSECACIÓ D'AIRE

Càlcul d'un serpentí ideal. Serpentí amb porció seca. Aplicació al serpentí real.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- MIRANDA, A. LL. *La psicrometria* Barcelona: CEAC, 1996.
- MIRANDA, A. LL *Aire acondicionado.* . Barcelona: CEAC, 1994 <

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- PIZZETTI, C. *Acondicionamiento de aire y refrigeración* Bellisco, 1991.
- CARRIER *Manual técnico de aire acondicionado* Barcelona: Marcombo, 1980.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Una prova o treball a determinar i una prova final.

OLEOHIDRÀULICA I PNEUMÀTICA

CODI :

15951

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4.5	**OP**	**3**	**2**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Martí Llorens Morraja
Coordinador de l'assignatura: Ricardo Torres Cámara

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Adquirir els coneixements necesaris que permetin entendre la descripció, funcionament i implementació de sistemes pneumàtics i oleohidràulics.

.

PROGRAMA

1.- SISTEMES DE TRANSMISSIÓ OLEOHIDRÀULICA I NEUMÀTICA

1.1. Components de sistemes oleohidràulics i neumàtics simples. Simbologia.

1.2. Comparativa funcional entre sistemes hidràulics, neumàtics, elèctrics i electrònics.

2.- CONCEPTES BÀSICS DE MECÀNICA DE FLUIDS

2.1. Estàtica de fluids i Principi de Pascal, equació de continuïtat, equació de Bernoulli, flux en tuberies i pèrdues de càrrega.

2.2. Cavitació i cop d'ariet.

3.- SELECCIÓ DEL FLUID DE TREBALL

3.1. Característiques generals: transmissió de potència, lubrificació, punts de congelació i anilina, capacitat antiespumant...

3.2. Fluids hidràulics: aigua, olis minerals i líquids especials.

4.- MÀQUINES HIDRÀULIQUES I DE FLUIDS.

4.1. Bombes i motors volumètrics: tipus, elements impulsors, cabals i rendiments. Comparació amb turbomàquines.

4.2. Caracterització de bombes volumètriques: volum de desplaçament i altura d'elevació. Descripció funcional de bombes de pistons, de paletes, d'hussills i d'engranatges.

5.- ACTUADORS LINEALS I ROTATIUS

5.1. Parts constitutives: cinemàtica, forces i rendiments.

6.- VÀLVULES

6.1. Reguladores de pressió i cabal, vàlvules de control direccional: funció, corbes característiques i la seva ubicació en el circuit.

7.- ELEMENTS COMPLEMENTARIS

7.1. Vàlvules insertables.

7.2. Acumuladors.

7.3. Filtres.

8.- CIRCUITS HIDRÀULICS CONVENCIONALS.

8.1. Circuits: oberts simple i diferencial, tancats, diferencial convertible en simple, reguladors de velocitat, de retenció de càrrega vertical, de seqüència, de frenat, de descompressió...

9.- LÒGICA NEUMÀTICA

9.1. Àlgebra de Boole: operacions lògiques. Implementacions neumàtica, elèctrica i electrònica de portes lògiques.

9.2.- Sistemes combinacionals lògics. Diagrames de Karnaugh.

9.3. Sistemes seqüencials. Característiques i disseny.

PRÀCTIQUES: Neumàtica.

Contingut general:

1.- Realització de circuits bàsics d'accionament neumàtic i electroneumàtic amb un o varis cilindres, regulació de velocitat, temporització...

2.- Circuits cíclics i sistemes en cascada.

3.- Circuits amb seqüenciador.

4.- Circuits lògics.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Bibliografia técnica i didàctica de Festo.*
- *Apunts i material de la càtedra.*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- DEPPERT, W. i STOLL, K. *Aplicaciones de la neumática.* Boixareu, 1990.
- DEPPERT, W. i STOLL, K. *Dispositivos neumáticos.* Boixareu, 1994.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova d'avaluació	**35%**	Teoria	**30%**
Pràctiques	**35%**		

DISSENY GRÀFIC INDUSTRIAL

CODI :

15952

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OP**	**2**	**-**	**-**	**2**

Responsable de la càtedra: Juan A. Ramírez Miralles
Coordinador de l'assignatura: Magí Galindo Anguera

PREREQUISITS I COREQUISITS

Corequisit : 15109 Components Industrials .

OBJECTIUS

Adquirir els coneixements necessaris per tal de poder dissenyar, representar, verificar, modificar i obtenir en plànols , els elements, equips, les instal·lacions i processos vinculats a l' indústria elèctrica .

PROGRAMA

SIMBOLOGIA NORMALITZADA:

Simbols generals, línies, instal·lacions en construccions, connexions i automatismes, aparells de mesura, màquines elèctriques, components.

ESQUEMES ELÈCTRICS I ELECTRÒNICS:

L'esquema electrònic. Esquemes multifilars, unifilars, funcionals, topogràfics, de diagrama de blocs. Esquemes per a circuits de cablejat imprés. Esquemes constructius complementaris. Gràfiques en electrònica.

REPRESENTACIÓ GRÀFICA D'EQUIPS ELECTRÒNICS:

Captura d'esquemes. Post-procés de la base de dades gràfica. Inicialització a la representació de circuits impresos. Plànols de fabricació.

PLÀNOLS NECESSARIS PER A LA REPRESENTACIÓ D'UN EQUIP ELECTRÒNIC:

Plànols mecànics i funcionals. Plànols d'ensamblatje i d'instal·lació de l'equip.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Autocad v12.,*
- *IBT CAD.*
- *Orcad III i IV.*
- RAMÍREZ VÁZQUEZ, J. *Esquemes CEAC electricidad.* 6 vol
- RODRIGUEZ DE ABAJO. *Normalización del dibujo industrial.* Donostiarra
- *Tango PCB i route.*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita :	**75 %**	Treballs ò exercicis proposats :	**25 %**

SISTEMES DE CLIMATITZACIÓ

CODI : 15953

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	OP	4	3	1	-

Responsable de la càtedra: Àngel Lluis Miranda Barreras
Coordinador de l'assignatura: Carlos Ruiz Moya

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

OBJECTIUS

Estudiar els sistemes d'aire condicionat, així com la normativa que regula el disseny i control de les instal·lacions.

PROGRAMA

PART I:

1.- EQUIPS

Equips d'aire condicionat: a)Sala de màquines, cicles frigorífics i els seus elements. b)Instal.lació, unitats terminals,conductes, elements de regulació. Equips de calefacció: a)Sala de máquines, caldera, cremadors, dipòsit i bombes. b)Instal.lació: unitats terminals, conductes, elements de regulació.

2.- CLASSIFICACIÓ

Criteri de la necessitat de maquinària: a)activa b)passiva. Criteri de cicle anual o estacional. Criteri del fluid calor o fred portant.

3.- SISTEMES DE CLIMATITZACIÓ I

Tot aire: a)monoconducte, a temperatura variable, a cabal variable (VAV). b)doble conducte, a temperatura i cabal variable

4.- SISTEMES DE CLIMATITZACIÓ II

Aire-Aigua (fan-coils), 2, 3 i 4 tubs. Tot aigua: sol radiant. Fan coils. Fluid frigorífic: a) finestra, b) VRV.

5.- MÈTODE DE CÀLCUL DE CÀRREGA TÈRMICA DE REFRIGERACIÓ

Partides a considerar. El tancament com a mòdul bàsic. Variables de l'edifici. Variables de l'habitacle. Variables del tancament. Concepte de diferència de temperatura equivalent. Càrrega tèrmica, càrrega termica instantània. Evolució temporal de la càrrega tèrmica. Exemple.

6.- MÈTODE DE CÀLCUL DE CÀRREGA TÈRMICA DE CALEFACCIÓ

Partides a considerar. El tancament com a mòdul bàsic. Variables de l'edifici. Variables de l'habitacle. Variables del tancament. Concepte de diferència de temperatura equivalent. Càrrega tèrmica, càrrega tèrmica instantània. Evolució temporal de la càrrega tèrmica. Exemple.

7.- SISTEMES DE CALEFACCIÓ

El tancament com a mòdul bàsic. Variables de l'edifici. Variables de l'habitacle. Variables del tancament. Sistemes de calefacció. Aire. Aigua.

8.- CONDUCTES D'AIGUA I REFRIGERANT

Disseny de la instal.lació. Càlcul de las pèrdues principals i menors. Elements motrius. Elements reguladors. Àbacs d'utilitat.

9.- PROGRAMES

Utilització de programes informàtics de càlcul de la càrrega tèrmica. Aplicació a un problema real.

10.- PROGRAMES

Utilització de programes informàtics de càlcul d'instal.lacions. Aplicació a un problema real.

PART II:

1.- COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ DE CALOR

Definició de tancament. Tancament simple. Tancament compost. Coeficient de transmissió de calor d'un tancament. Resistència tèrmica. Aillaments. Normatives aplicables: NBE -CT 79, NRE - AT 87.

2.- DISSENY DE CONDUCTES D'AIRE

Disseny de la instal.lació. Conductes d'impulsió i de retorn. Tuberies i accesoris de la instal.lació. Càlcul de la pèrdua de càrrega. Mètode de pèrdua de pressió constant. Mètode de recuperació estàtica. Determinació de l'impulsor.

3.- DISTRIBUCIÓ DE L'AIRE EN L'AMBIENT

Difussors. Tipus. Principis de distribució de l'aire. Cabal, velocitat, pèrdua de càrrega i nivell sonor d'un difussor.

4.- ELECCIÓ DEL SISTEMA DE CLIMATITZACIÓ

Aspectes a tenir en compte en la elecció del sistema de climatització: tècnics, econòmics.

5.- NORMATIVES I REGLAMENTS

Reglament de calefacció, climatització i aigua calenta sanitària. Instruccions tècniques complementàries. Normes UNE. Normes bàsiques d'edificació NBE.

6.- PROGRAMES

Utilització de programes informàtics de càlcul de instal.lacions. Aplicació a un problema real.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- MIRANDA, A. LL. *Aire acondicionado.* Barcelona: CEAC, 1994
- LLORENS, M. *Calefacción* Barcelona: CEAC, 1994.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- PIZZETTI, C. *Acondicionamiento de aire i refrigeración.* Bellisco, 1991
- CARRIER. *Manual técnico de aire acondicionado.* Barcelona: Marcombo, 1980.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Una prova o treball a determinar i una prova final.

ROBÒTICA, VISIÓ ARTIFICIAL I SISTEMES D'IDENTIFICACIÓ

CODI :

26737

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
9	**OP**	**6**			

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp i Solé
Coordinador de l'assignatura: J. Domingo, J. Gámiz i E. Realp

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

.

OBJECTIUS

Fer una introducció als conceptes fonamentals associats a la robòtica, a la visió per ordinador i als sistemes d'identificació automàtica, així com també facilitar el coneixement i la pràctica amb els elements associats més habituals.

.

PROGRAMA

MÒDUL 1: ROBÒTICA

1.- Introducció

- Història
- Classificació
- Elements constituents
- Estructura d'un robot industrial
- Problemàtica de l'estudi de la robòtica

2.- Morfologia

- Estructura mecànica
- Tipus
- Graus de llibertat
- Espai de treball i accessibilitat
- Elements motrius
- Motors
- Transmissió del moviment

3.- Entorn del robot

- Efectors i sensors específics
- Elements terminals
- Útils d'operació, manipulació, muntatge i especials

4.- Control del moviment. Models matemàtics

- Recordatori d'àlgebra matricial
- Tipus de coordenades

Matrius de transformació

Matrius de traslació

Matrius de rotació

Angle i eix de rotació equivalents

5.- Cinemàtica dels robots

Problema cinemàtic directe

Problema cinemàtic invers

6.- Dinàmica dels robots

Mètode d'en Lagrange

Mètode Neural per penalització-recompensa

7.- Mètodes de control

Control dinàmic

Control anticipatiu

Control desacoblat no-lineal

Control adaptatiu per model de referència

Control adaptatiu per autosintonia

Descripció de trajectòries

8.- Programació

MÒDUL 2 : VISIÓ ARTIFICIAL

1.- Introducció: Teoria de la imatge.

2.- Sistemes de captació per al reconeixement de formes.

Captadors tàctils.

Sensors d'imatge.

Senyals de vídeo en TV.

3.- Processat digital d'imatges.

Mostreig i quantificació.

Preprocessament: Transformacions espacials i d'intensitat lluminosa.

Processament a nivell mig: Segmentació i reconeixement.

Processament d'alt nivell: Interpretació.

4.- Sistemes de processat d'imatges.

Sistema DATACUBE INC.

Sistema VIDEOKIT: VideoBlaster y Paint Sop Pro.

5.- Aplicacions industrials del processat digital d'imatges.

Control de presència.

Reconeixement de formes.

Robòtica de visió.

MÒDUL3: SISTEMES D'IDENTIFICACIÓ AUTOMÀTICA.

1.- Conceptes generals relacionats amb els Sistemes d'Identificació Automàtica.

2.- Diferents tipus de sistemes d'identificació.

3.- Sistemes de Codi de Barres.

Principi de funcionament definicions i paràmetres principals.

Formes de codificació de la informació.

Avantatges i inconvenients del codi de barres.

Classificació dels codis de barres.

Característiques dels tipus de codis més important

Codis bidimensionals.

Impressió de codis de barres.

Sectors i estàndards d'aplicació del codi de barres.

4.- Equips de lectura de codis de barres.

Llapis òptic.

Lector o pistola làser.

Scaners industrials.

Descodificadors: Formes de connexió amb un ordinador.

5.- Sistemes de transmissió de les dades per alta freqüència.

Estat actual dels sistemes d'identificació per radiofreqüència i aplicacions.

6.- Sistemes amb targetes amb banda magnètica.

Targetes magnètiques.

Normes ISO per a targetes magnètiques.

Tècniques d'enregistrament.

Equips de lectura i de gravació.

7.- Targetes intel·ligents o smart cards.

Evolució i futur de les targetes intel·ligents.

La targeta CP8 de BULL.

Targetes amb circuit integrat.

Targeta intel·ligent amb contactes.

Normatives ISO per a targetes intel·ligents.

Senyals electrònics, protocols de transmissió i procediments operatius.

La seguretat en les targetes.

Criptografia.

Algunes aplicacions de les targetes intel·ligents.

La targeta intel·ligent en la telefonia mòbil.

Targeta moneder o moneder electrònic.

Aplicació de la monètica al transport públic.

La targeta intel·ligent en la sanitat pública.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- FERRATÉ I ALTRES. *Robótica Industrial.* Marcombo.
- ANGULO, J.M. *Curso de robótica.* Paraninfo
- GROOVE. *Robótica* McGraw-Hill.
- DOMINGO AJENJO, A. *Tratamiento digital de imágenes.* Anaya, 1993.
- MONSÓ I BUSTIÓ, J. *Sistemas de identificación y control automáticos I y II.* Marcombo-Boixareu Editores.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs, Exercicis i Pràctiques:	**40%**	Prova final :	**40%**
Proves parcials:	**20%**		

SISTEMES ELECTRÒNICS DE CONTROL AVANÇAT I TELECONTROL

CODI : **26738**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
7,5	**OP**	**5**	**3**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Eusebi Realp Solé, Joan Domingo Peña i Joan Gámiz Caro

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15187 Control Electrònic de Processos Industrials
Corequisits: 26737 Robòtica, Visió Artificial I Sistemes D'identificació

OBJECTIUS

Aprofundir en l'estudi, disseny i aplicacions dels sistemes electrònics de control i de telecontrol utilitzant tècniques convencionals i avançades.

PROGRAMA

1.Microcontrolador.

2. Sistemes electrònics per al control de processos.

3.Sistemes de regulació electrònica.

4. Aplicacions diverses i disseny de sistemes de control electrònic.

5.Aspectes importants a tenir e compte en el disseny en sistemes de control.

6. Recordatori de controladors lineals, fonaments de lògica fuzzy i control heurístic.

7. FLC's. Materialització. 8. Fonaments de Xarxes neuronals artificials.

9. Perceptrons i Adalines. Xarxes Backpropagation.

10. Xarxes ANFIS. 11. Softcomputing.

12. Telecontrol.

13. Sistemes de control distribuït.

14.Aplicacions del telecontrol i les comunicacions.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

A consultar

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A consultar

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs, exercicis i pràctiques	**20%**	Prova final	**50%**
Proves Parcials	**30%**		

CONVERTIDORS ESTÀTICS D'ENERGIA ELÈCTRICA

CODI : 26739

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	ELECTRÒNICA	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
9	OP	6	3	1	2

Responsable de la càtedra: Eduard Ballester Portillo
Coordinador de l'assignatura: Manuel Román Lumbreras

PREREQUISITS I COREQUISITS

Corequisits : 15191 Electrònica de Potència

OBJECTIUS

Aprofundir i ampliar el coneixement dels convertidors estàtics treballant en mode no ideal. Estudiar els circuits de control i protecció associats als convertidors i als semiconductors i components que l'integren.

PROGRAMA

1.- Introducció.

2.- Comportament no ideal dels elements integrants dels convertidors estàtics.

- 2.1.- Principis generals per al seu control i protecció.

3.- Convertidors de cc/cc de varis quadrants.

- 3.1.- Modes de control i protecció.
- 3.2.- Aplicacions.

4.- Convertidors de ca/cc no ideals.

- 4.1.- Influència de les inductàncies i resistències de línia.
- 4.2.- Operacions en II i IV quadrants.
- 4.3.- Control i protecció.
- 4.4.- Aplicacions.

5.- Convertidors de cc/ca.

- 5.1.- Tècniques PWM.
- 5.2.- Operacions en els quatre quadrants.
- 5.3.- Control i protecció.
- 5.4.- Aplicacions.

6.- Convertidors de freqüència.

- 6.1.- Convertidors directes i indirectes.
- 6.2.- Estructures.
- 6.3.- Control i Aplicacions.

7.- Eines de simulació utilitzades per al estudi dels convertidors estàtics.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

MOHAN N., UNDELANT T., ROBBINS W., *Power Electronics,* , Willey, 1995. BUHLER H., *Electrònica Industrial. Electrònica de Potència,* Gustavo Gili, 1985.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

MOHAN N., *Power Electronics: Computer Simulation, Analysis and Education Using Pspice,* Minnesota Power Electronics Research and Education, 1992

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves d'avaluació	**50 %**	Prova final	**25 %**
Exercicis i Pràctiques	**25 %**		

MESURES ACÚSTIQUES, LUMINOTÈCNIQUES I D'INTERFERÈNCIES

CODI : **26740**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
9	**OP**	**6**			

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Joan Pujol i Francisco Casellas

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15189 Instrumentació Electrònica II

.

OBJECTIUS

Introducció als conceptes fonamentals relacionats amb les tècniques i mesures acústiques i luminotècniques, així com també als aspectes més importants de les interferències electromagnètiques, la seva normativa, tècniques de mesura i solucions per reduir la seva influència.

.

PROGRAMA

1. Tècniques de mesures acústiques: Introducció a la acústica, definicions, magnituds i unitats de mesura, transductors acústics, instruments per a mesures acústiques, técniques de mesura.

2. Tècniques i mesures luminotècniques: Introducció, magnituds i unitats en luminotècnia, fonts de llum, Instrumentació fotomètrica, Tècniques de mesura.

3. Interferències electromagnètiques: Introducció, definicions i normatives EMI, fonts de perturbació, acoblaments, susceptibilitat, solucions, aplicacions.

.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

Apunts

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A determinar

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs, Exercicis i Pràctiques:	**40%**	Prova final:	**40%**
Proves parcials:	**20%**		

ANÀLISI I SIMULACIÓ DE CIRCUITS PER ORDINADOR

CODI : 26741

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	ELECTROTÈCNIA	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	OP	3	1	-	2

Responsable de la càtedra: Joan Llaverías (com a director de departament)
Coordinador de l'assignatura: Juan A. García-Alzórriz Pardo

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15177 Teoria de Circuits

OBJECTIUS

Conèixer les tècniques d'anàlisi i simulació de circuits per ordinador així com els programes estàndard de simulació de circuits per ordinador.

PROGRAMA

1.-Revisió de conceptes fonamentals. Teoria de grafos. Formulació d'equacions de xarxes.

2.-Anàlisi de circuits por variable d'estat.

3.-Métodos de formulació general.

4.- Anàlisi de xarxes no linials.

5.- Anàlisi de sensibilitat. Anàlisis de tolerància.

6.-Simulació de circuits. PSpice.

7.-Arxiu d'entrada. Representació de resultats dels anàlisi. Postprocessador gràfic (PROBE).

8.-Dispositius analògics i subcircuits. Definició i models.

9.- Anàlisi estàndard amb PSpice.

10.- Anàlisi iteratius.

11.-Modelació de comportament analògic.

12.- Anàlisi estadístics.

13.-Simulación digital. Enllaç entre components analògics i digitals.

14.-Generació i edició d'estímuls (StmEd).

15.-Utilitat per a la creació de components analògics (PARTS).

16.-Errors i fallides en la simulació, problemes més freqüents.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- GARCIA BREIJO, E. *Pspice. Simulación i análisis de circuitos analógicos asistida por ordenador.* Paraninfo, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- GARCIA BREIJO, E. *Pspice. Simulación i análisis de circuitos digitales y mixtos asistidos por ordenador.* Paraninfo, 1996.
- CHUA, L.O. ; DESOER, CH.A. i KUH, E.S. *Linear and nonlinear circuits.* . Mc Graw-Hill, 1987.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs pràctics de laboratori	**50%**	Prova final	**30**
Prova parcial	**20%**		

ANÀLISI I SIMULACIÓ DE SISTEMES PER ORDINADOR

CODI : **26742**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTROTÈCNIA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**1**	**-**	**2**

Responsable de la càtedra: Joan Llaverías (com a director de departament)
Coordinador de l'assignatura: José M. Huerta Sànchez.

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15186 Regulació Automàtica I.
Corequisits: 15193 Regulació Automàtica II.

.

OBJECTIUS

Conèixer les tècniques d'anàlisi i simulació de sistemes lineals i no lineals mitjançant l'ordinador. Utilització dels programes de simulació de sistemes lineals i no lineals per ordinador i la seva aplicació al disseny de controladors.

.

PROGRAMA

1. Anàlisi i simulació de sistemes linials per ordinador. Resposta temporal i resposta freqüencial.

2. Introducció als mètodes d'anàlisi de sistemes no linials: anàlisi d'estabilitat per mètodes freqüencials.

3. Disseny de controladors.

4 Exemples d'aplicació del control digital sobre processos reals: control no linial en processos industrials.

5. Disseny d'estratègies de control.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

1. Introducció a SIMULINK (S) : Descripció dels blocs de llibreries. Transcripció d'un model de diagrama de blocs a un esquema en (S).

2. Consideracions sobre els algoritmes d'integració en (S): Descripció dels diferents mètodes i criteris d'utilització en funció del sistema simulat.

3. Anàlisi de resposta transitòria de sistemes linials mitjançant (S). Especificacions de funcionament en el domini del temps. Anàlisi d'error: Índex de funcionament IAE,ITEA e IEC.

4. Disseny de compensadors mitjançant el mètode del lloc Geomètric d'arrels.

5. Obtenció de la funció descriptiva per no-linealitats típiques mitjançant la utilització de (S).Anàlisis de sistemes no lineals. Anàlisis d'estabilitat de sistemes no linials mitjançant la funció descriptiva.

6. Aplicació a processos reals de mètodes empírics de sintonia de controladors PID: m, tots Ziegler-Nichols, Atkinson i corba de reacció del procés.

7. Estudi comparat de control PID i altres estratègies de control (IMC, Compensació de retards de temps).

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

OGATA, K. *Sistemas de control.* Prentice Hall, 1992.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

SLOTINE, J.J.E. i LI, W. *Applied nonlinear control.* Prentice Hall, 1991. <

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs pràctics de laboratori	**50%**	Prova final	**30**

Prova parcial	**20%**		

SISTEMES DE CONTROL

CODI : 26743

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	OP	2	1,5	0,5	-

Responsable de la càtedra: Martí Llorens i Morraja
Coordinador de l'assignatura: Ricardo Torres Cámara

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

OBJECTIUS

Descriure els elements i instrumentació de mesura d'aquelles variables d'interès en termotècnia i la seva implementació per al control i regulació d'instal·lacions.

PROGRAMA

1. Objectius i aspectes de disseny.
2. Modelització estàtica i dinàmica de processos.
   - 2.1. Models matemàtics.
   - 2.2. Variables i equacions d'estat
   - 2.3. Models entrada-sortida
   - 2.4. Graus de llibertat
3. Anàlisi del comportament dinàmic
   - 3.1. Linealització de sistemes no lineals
   - 3.2. Transformades de Laplace i resolució d'equacions diferencials.
   - 3.3. Funcions de transferència.
   - 3.4. Sistemes de primer, segon i ordre superior.
4. Sistemes de control realimentat.
   - 4.1. Tipus de controladors
   - 4.2. Sensors i línies de transmissió.
   - 4.3. Anàlisi d'estabilitat.
   - 4.4. Resposta en freqüència i diagrama de Bode.
5. Sistemes de control digitals.
   - 5.1. Mostreig de senyals contínues i la seva reconstrucció per mig de valors discrets.
   - 5.2. Transformada Z.
   - 5.3. Resposta discreta de sistemes dinàmics.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

CREUS, A *Instrumentació industrial*. Marcombo-Boixareu, 1988.

OGATA, K . *Dinámica de sistemes.* Prentice Hall, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

CYSSAU, R. *Manuel de la regulation et de la gestion energie* Pyc EDITION, 1986.
CREUS, A. *Simulación y control de procesos por ordenador* Marcombo Boixareu, 1987.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Es farà un test i un treball monogràfic a desenvolupar per l'alumne.

REFRIGERACIÓ INDUSTRIAL

CODI :

26744

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**2**	**1**	**-**

Responsable de la càtedra: Àngel Lluis Miranda Barreras
Coordinador de l'assignatura: Àngel Lluis Miranda Barreras

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

OBJECTIUS

Donar els coneixements necessaris en l'àmbit de la refrigeració en el marc de la intensificació de la Climatització.

PROGRAMA

Lliçó 1.

Mètodes de refrigeració. Classificació. Refrigeració a mitja temperatura. Refrigeració a baixa temperatura. Obtenció de molt baixes temperatures. Liqüefacció de gasos.

Lliçó 2.

Fluids frigorífics dels cicles de compressió de vapor. Propietats. Normativa.

Lliçó 3.

Cicles de refrigeració per compressió de vapor. El cicle simple. Cicles de multicompressió. Multicompressió en cascada. Multicompressió amb cambra de flahs.

Lliçó 4.

Cicles de refrigeració d'absorció. Cicles de LiBr. Propietats de les disolucions de LiBr. Propietats de les disolucions d'NH3. Cicles de NH3.

Lliçó 5.

Compressors. Clasificació. Descripció. Corves característiques.

Lliçó 6.

Evaporadors. Clasificació. Evaporadors inundats. Evaporadors d'expansió seca. Disseny. Corves característiques.

Lliçó 7.

Condensadors. Clasificació. Disseny. Corves característiques.

Lliçó 8.

Funcionament conjunt. Unitat condensadora: compressor i condensador. Punt final de funcionament.

Lliçó 9.

Dispositius d'expansió. La vàlvula d'expansió. Classificació. Descripció. El tub capilar. Disseny.

Lliçó 10.

La cambra frigorífica. Càlcul de la càrrega tèrmica. Refredement del producte. Càrrega de transmissió. Càrregues interiors.

Lliçó 11.

Desgebrat de l'evaporador. Mètodes de desgebració: per aire calent, per resistències elèctriques.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- RAPIN, P.J. *Instalaciones frigoríficas* Marcombo, Barcelona: 1993.
- MIRANDA, A. L. i MONLEÓN, M. *Cámaras frigoríficas,* CEAC, Barcelona: 1996.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Presentació d'un treball i examen en funció del nombre d'alumnes.

DIBUIX INDUSTRIAL

CODI :

26745

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**1**	**-**	**2**

Responsable de la càtedra: Joan. A. Ramírez i Miralles
Coordinador de l'assignatura: Joan Farrerons i Oller

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Introduir l'alumne en les matèries dels elements i les naus industrials per tal de donar una idea clara de com es treballa en aquest àmbit.

PROGRAMA

ELEMENTS INDUSTRIALS: Croquitzat d'òrgans de màquines.

PERFILS METÀL·LICS.

SUPERFICIES MECANITZADES.

TOLERÀNCIES I AJUSTATGES.

ENGRANATGES HELICOIDALS I CÒNICS.

SOLDADURA.

PECES NORMALITZADES.

REBLONATS

NAUS INDUSTRIALS: Plantes de situació i emplaçament de les naus. Representació de pantes generals. Distribució de la maquinària fixe i el llocs de treball. Façanes principals. Ampliació de zones. Seccions de la nau.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

Apunts de classe.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A determinar.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Exercicis de classe	**40%**	Prova escrita	**60%**

TAXACIONS, PERITACIONS I LEGALITZACIONS

CODI : **26746**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**2**	**1**	**-**

Responsable de la càtedra: Joan. A. Ramírez i Miralles
Coordinador de l'assignatura: Carles Montserrat i Carceller

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

.

OBJECTIUS

Capacitar l'alumne en valoració de bens d'equip. Utilització en el camp judicial i extrajudicial així com en la peritació i segurs. Legalització de projectes d'Enginyeria.

.

PROGRAMA

1. Taxació de danys
2. Legalitzacions
3. Peritatges judicials i forenses
4. Procediment administratiu
5. Riscos laborals: taxació d'accidents
6. Exemples i aplicacions pràctiques

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- REGLERO CANTOS. *El arbitraje.* Montecorbo, 1991.
- LLOVERA SAEZ, J. *Curso de valoración de bienes y taxación de daños.* Fusi, Barcelona, 1988.
- LLOVERA SAEZ, J. *Casos prácticos de pericia procesal y forense.* UPC, 1988.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita:	**40%**	Treballs o exercicis proposats:	**60%**

SISTEMES D'INFORMACIÓ

CODI :

26748

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
9	**OP**	**6**			

Responsable de la càtedra: Ferran Virgós Bel
Coordinador de l'assignatura: Ferran Virgós Bel

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

.

OBJECTIUS

Completar la formació dels enginyers tècnics en electrònica amb la incorporació dels fonaments de tres dels blocs bàsics dels SI: la Intel·ligència artificial, les bases de dades i les xarxes.

.

PROGRAMA

BLOC I: INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Què és la Intel·ligència Artificial. Antecedents

Representació del coneixement. Sistemes

Programació lògica.

Algorismes genètics

Sistemes basats en el coneixement

Aplicacions

BLOC II: XARXES

Característiques de les xarxes

Xarxes d'àrea local

Interconnectivitat de xarxes d'àrea local

Planificació i implementació de xarxes

BLOC III: BASES de DADES

Introducció a les Bases de dades. Conceptes.

El model relacional

Modelització de dades. Els diagrames E/R

Exemples de disseny d'una BD relacional

SQL /estàndar i específic de pràctiques)

Exemple de creació d'una BD relacional

Bases de dadses orientades a Objecte

Bases de dades multimèdia

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Apunts del professor*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- CORTES ET ALTER. *Intel·ligència artificial* 3ed. UPC, 1995.
- DATE . *An introduction to database Systems.* Add-Wesley, 1990.
- TANENBAUM. *Redes de ordenadores* Prentice Hall.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Teoria:	**60%**	Pràctiques i treballs:	**40%**

SISTEMES D'INFORMACIÓ

CODI :

26748

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
9	**OP**	**6**			

Responsable de la càtedra: Ferran Virgós Bel
Coordinador de l'assignatura: Ferran Virgós Bel

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

.

OBJECTIUS

Completar la formació dels enginyers tècnics en electrònica amb la incorporació dels fonaments de tres dels blocs bàsics dels SI: la Intel·ligència artificial, les bases de dades i les xarxes.

.

PROGRAMA

BLOC I: INTEL·LIGÈNCIA ARTIFICIAL

Què és la Intel·ligència Artificial. Antecedents

Representació del coneixement. Sistemes

Programació lògica.

Algorismes genètics

Sistemes basats en el coneixement

Aplicacions

BLOC II: XARXES

Característiques de les xarxes

Xarxes d'àrea local

Interconnectivitat de xarxes d'àrea local

Planificació i implementació de xarxes

BLOC III: BASES de DADES

Introducció a les Bases de dades. Conceptes.

El model relacional

Modelització de dades. Els diagrames E/R

Exemples de disseny d'una BD relacional

SQL /estàndar i específic de pràctiques)

Exemple de creació d'una BD relacional

Bases de dadses orientades a Objecte

Bases de dades multimèdia

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Apunts del professor*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- CORTES ET ALTER. *Intel·ligència artificial* 3ed. UPC, 1995.
- DATE . *An introduction to database Systems.* Add-Wesley, 1990.
- TANENBAUM. *Redes de ordenadores* Prentice Hall.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Teoria:	**60%**	Pràctiques i treballs:	**40%**

PROJECTES D'IL·LUMINACIÓ

CODI : **26767**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**QUÍMICA INDUSTRIAL**	**PROJECTES**	

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	**OP**	**3**	**2**	**-**	**1**

Responsable de la càtedra: Joan. A. Ramírez Miralles
Coordinador de l'assignatura: Joan. A. Ramírez Miralles

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Capacitar l'alumne per a que sigui capaç de projectar instal·lacions d'il·luminació interiors i exteriors.

1. PROGRAMA

CORBES DE VISIÓ.
2. MAGNITUDS I UNITATS LUMINOTÈCNIQUES. Lleis
3. GENERACIÓ DE LLUM: Tipus de làmpades i lluminàries. Característiques i aplicacions.
4. PROJECTES D'IL·LUMINACIÓ: Interior, viària i exterior. Mètodes de càlcul.
5. CRITERIS DE DISSENY D'INSTAL·LACIONS. Exemples
6. APLICACIONS INFORMÀTIQUES DE CÀLCUL ASSISTIT PER ORDINADOR DE PROJECTES D'IL·LUMINACIÓ
7. INTERIOR I D'ÀREES. Exemples pràctics.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

Apunts de classe, software de Philips i d'altres.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

A determinar.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita:	**60%**	Treballs o exercicis proposats:	**40%**

ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES

PLA 95

GUIA DOCENT 1999/2000

Informació extreta d'Internet
http://www.upc.es/feueb

CODI	Temari Curt	Temari Llarg	ASSIGNATURA	CRÈDITS	QUAD.
15169			Introducció als Circuits Elèctrics	3	Q1
15175			Estructura de la Informació	3	Q2
15176			Microprocessadors	6	Q2
15181			Tècniques Analògiques i de Filtratge	4.5	Q3
15183			Processament Digital del Senyal	3	Q3
15184			Electrotècnia i Màquines Elèctriques	4.5	Q3
15192			Tècniques de Comunicació Industrial	3	Q4
15200			Normes i Reglaments Industrials	1.5	Q6

Nota: La columna de Quadrimestre de les Assignatures Optatives és l'oferta de l'any 97-98, i per tant és orientativa. On 1 vol dir Quadrimestre TARDOR i 2 Quadrimestre PRIMAVERA.

ESTRUCTURA DE LA INFORMACIÓ

CODI :

15175

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**Q2**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OB**	**2**	**1**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Ferran Virgós Bel
Coordinador de l'assignatura: Ferran Virgós Bel
.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15168 Fonaments d'Informàtica .
.

OBJECTIUS

Aprofundir el tema de les estructures de dades. En superar l'assignatura, l'alumne hauria d'ésser capaç de proposar l'estructura idònia de dades per modelitzar un problema.
.

PROGRAMA

Part I: CONCEPTES PREVIS, RECORDATORI,INTRODUCCIÓ

1. PROGRAMACIÓ MODULAR

-Accions abstractes de disseny descendent

-Modularització "a priori"

-Reutilització de codi

Exercici : repàs d'estructures de dades

Part II: ORDENACIÓ I RECERCA

1. ALGORITMES D'ORDENACIÓ
2. ALGORITMES DE RECERCA

Part III: FITXERS

1. RECORDATORI CONCEPTES GENERALS

- Tipus
- Organització física y visió lògica

2. OPERACIONS SOBRE FITXERS SEQUENCIALS

- Operacions bàsiques
- Mètode de Jackson

3. Accés DIRECTE (indexat-SEQUENCIAL)

- Necessitat de l'accés per clau
- Paginació
- Limitacions

4. Mecanismes de conversió clau-posicio

- Algoritme

- Col·lisions

- Paginació

5. Mecanismes d'indexat arbre-B

Part IV: MODELITZACIÓ DE DADES

1. Disseny d'un cas complet

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- WIRTH *Algoritmos + Estructuras de datos = Programas* Ed. del Castillo.
- *Apunts dels Professors*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- CAIRO/GUARDATI *Estructuras de datos* McGraw-Hill.
- COLEMAN, D. *Organización de datos y programación estructurada* Gustavo Gili.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Teoria :	**60%**
Proves, treballs ò exercicis de classes pràctiques :	**40%**

MICROPROCESSADORS

CODI :

15176

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**2**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
6	**OB**	**4**	**2**	**1**	**1**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Joan Gámiz Caro
.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15170 Electrònica Digital , 15168 Fonaments d'Informàtica
.

OBJECTIUS

Introduir el microprocessador i aconseguir que els alumnes que hagin seguit el curs puguin fer el disseny hard i soft d'una estructura mínima per resoldre un problema.
.

PROGRAMA

TEMA 1.- INTRODUCCIÓ ALS MICROPROCESSADORS.

- Breu resum històric de l'evolució dels microprocessadors.
- El µP com a component electrònic.
- Entorn del µP: Memòria i Bussos.

TEMA 2.- CONSTITUCIÓ INTERNA D'UN MICROPROCESSADOR. EL P INTEL 8085.

- Registre d' Instruccions (RI).
- Decodificador d'Instruccions (DI).
- Unitat de Control (UC).
- Comptador de Programa (PC).
- Unitat Aritmètic Lògica (ALU).
- Registre Punter de Pila (SP).
- Registres específics del µP 8085 (A, B, C, D, E, H, L).
- Registres temporals i flags d'estat.
- Arquitectures típiques: Intel 8085, Motorola 6800, etc.

TEMA 3.- EL TERMINAL RESET. SEQÜÈNCIA D'ARRANCADA D' UN µP.

- Justificació del senyal d'inicialització Reset. Seqüència 'Start'.
- Seqüència d'arrancada de l'Intel 8085.
- Funcionament intern del µP en l'execució de la primera instrucció.
- Exemple: Moure una dada de memòria a l'acumulador (concepte d' acoblament).
- Terminals 8085: +V, Gnd, Reset IN, Reset OUT, bus de dades i direccions i ALE.

TEMA 4.- EL SOFTWARE DEL µP 8085.

- Llenguatge màquina, acoblament i d'alt nivell.

- Codificació de les instruccions.

- Significat dels bits d'estat.

- Modes de direccionament.

- Conjunt d'instruccions.

TEMA 5.- FUNCIONAMENT DEL µP EN L'EXECUCIÓ DE LES INSTRUCCIONS.

- Circuit de rellotge del 8085 (1 y 2).

- Cicle d'instrucció i cicle màquina.

- Estats elementals del µP 8085.

- Sincronització del µP 8085 amb el seu entorn. Operació de lectura-escriptura.

- Exemple 1: Instrucció STA.

- Exemple 2: Temps d'execució amb cristall de 6.25MHz.

- Terminals 8085: X1, X2, Clk out, IO, S1, S0, RD.

TEMA 6.- ESTATS GLOBALS DEL µP 8085.

- Flexibilitat del 8085 en front a necessitats funcionals perifèriques.

- Sincronització amb dispositius lents. Estat WAIT.

- Aturada del µP. Estat HALT.

- Desconnexió de bussos. Estat HOLD.

- Commutació de tasques. Interrupcions.

- Terminals: Ready, Hold i instrucció HLT.

TEMA 7.- SISTEMA INTERRUPTIU DEL µP 8085.

- Interrupció en la seqüència d'execució produïda per programa.

- Tècniques per a la commutació de tasques.

- El "Stack".

- Interrupcions vectoritzades, interrupcions software i prioritat d' interrupcions.

- Instruccions: RSTx, EI, DI, RIM, SIM, CALL, PUSH, POP.

- Controlador d' interrupcions 8259.

- Exemple: Programació sistema interruptiu i habilitació d'interrupcions.

- Terminals: INTR, , TRAP, 7.5, 6.5, 5.5, SID i SOD.

TEMA 8.- SISTEMA MÍNIM BASAT EN EL 8085. CIRCUITS INTEGRATS PERIFÈRICS.

- Connexió del µP amb la memòria.

- Mapa de memòria d'un µP. 74LS138: Descodificador de 3 a 8 línies.

- Accés al bus de dades. 74LS245: Controlador bidireccional de bus de tres estats.

- Entrada-Sortida d'informació. 74LS373: Port de tres estats.

- Augment del 'Fan-out'. 74LS244:Buffer octal de tres estats.

- Circuits integrats de la família Intel 8085: 8155, 8755, 8279 y 8251.

TEMA 9.- TÈCNIQUES PER AL CONTROL DE PERIFÈRICS AMB µP.

- La supervisió en els circuits a µP (Watch Dog, Power Down, etc.).

- I/O programada.

- Control de teclats.

- Visualització dinàmica.

- Control de convertidores A/D

TEMA 10.- COMPARACIÓ GENERAL D'ALGUNS P DEL MERCAT. TENDÈNCIES FUTURES.

- Microprocessador Motorola 6800. Constitució interna i terminals de connexió.

- Seqüència d'arrencada ("Start").

- Estats globals.

- Sistema interruptiu.

- Comparació funcional del Intel 8085 i el Motorola 6800.

- Altres microprocessadors.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- KENNETH, L.; SHOR, F. *Microprocesadores lógicos programados.* G. G.
- SIEMENS. *Microcomputadores.* Marcombo-Boixerau
- *User's Manual 8085 Family INTEL.*

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova final:	**60%**	Informes de les Pràctiques:	**20%**
Treballs ò exercicis proposats:	**10%**	Activitat i assistència:	**10%**

Oscil.lador R-C a Pont de Wien.

Oscil.lador R-C amb xarxa de readmissió iterativa o en "escala".

Oscil.lador amb xarxa de readmissió en doble T.

11) Oscil.ladors sinusoïdals governats per un cristall quartz: Circuits de Miller i de Pierce.

12) Oscil.ladors sinusoïdals amb amplificadors operacionals.

13) Altres tipus d'oscil.ladors.

C) TÈCNIQUES DE FILTRATGE ANALÒGIC.

1) Filtres pasius.

2) Anàlisi harmònica dels filtres de segon ordre.

3) Filtres passa-baixos, passa-alts i passa-banda actius de segon ordre.

4) Filtres de refús de banda.

5) Filtres actius universals.

6) Filtres SCF programables i no programables.

7) Síntesi de filtres actius:

Gàlib o plantilla d'un filtre.

Selectivitat i gàlibs dels filtres passa-baixos, passa-alts, passa-banda i de refús de banda.

Freqüència i impedància normalitzades.

Funció d'aproximació.

Funció característica: Definició i propietats.

Principals funcions d'aproximació utilitzades.

Filtres polinomials: Filtres de Butterworth, de Legendre, de Txebixev i de Bessel.

Determinació de les corbes de retard de grup en funció de la freqüència.

Filtres no polinomials.

8) Filtre prototip i transposicions.

9) Disseny de filtres per taules i per ordinador.

10) Anàlisi i síntesi de filtres per ordinador.

D) PLL (PHASE LOCKED LOOP).

1) Descripció de funcionament i classificació dels PLL.

2) Definició de paràmetres: Freqüència d'oscil.lació lliure. Marge d'enclavament. Marge de captura. Temps d'adquisició. Guany de conversió del detector de fase. Guany de conversió del VCO. Guany del llaç.

3) PLL Analògic: Descripció matemàtica. Funcionament en la fase d'adquisició. Marge de captura i marge d'enclavament. Models comercials de PLL analògics.

4) PLL amb detector de fase digital: Detector de fase amb porta OR-Exclusiva. Detector de fase amb circuit seqüencial. Detector de fase amb circuit S-H.

5) Aplicacions dels PLL.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

REALP, E. *Sistemas electrònicos de filtraje analógico y digital.* PPU, 1994.

- REALP, E. *Exercicis de filtres analògics.* PPU, 1993.
- REALP, E. *Una introducció als oscil·ladors i als PLL.* PPU, 1996.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- CARSON-CHEN. *Active Filter Design.* Hayden
- MIRÓ SANS, J.M. i ALTRES . . *Análisis y diseño de circuitos con PC.* Marcombo-Boixareu.
- WAI-KAI CHEN. *Passive and Active Filters.* Wiley.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment :	**20 %**	Prova final :	**60 %**
Exercicis i Pràctiques	**20 %**		

PROCESSAMENT DIGITAL DEL SENYAL

CODI :

15183

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**3**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OB**	**2**	**1**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Eusebi Realp Solé

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15174 Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria II, 15176 Microprocessadors.

OBJECTIUS

Fer una introducció al processament digital del senyal, que doni una visió de les possibilitats i aplicacions d'aquestes tècniques i que capaciti l'alumne per fer un disseny simple emprant un processador adient.

PROGRAMA

1.- Introducció al processament digital de dades

Senyals bàsiques

Representació de senyals: Definició de dominis de la informació

2.- Procés de digitalització

Acotació del senyal per finestra

Mostreig de senyals: Teorema del mostreig (en el domini del temps i de la freqüència). Aliasing numèric

Quantificació i codificació:

Estructura general d'un sistema DSP (descripció dels blocs funcionals):

Sistemes lineals i invariants

3.- Eines per l'anàlisi amb DSP

Convolució

Correlació i autocorrelació:

Transformació discreta

4.- Domini discret

Transformada en Z

Definició i propietats

Resposta del sistema

5.- Estructures elementals i sistemes bàsics de síntesi

Filtratge digital

Estructures IIR, FIR:

Estructures gràfiques dels filtres (grafos)

6.- Processos per al canvi de domini

Transformada directa ràpida de Fourier: Algoritme per a FFT. Propietats més importants

Mostreig freqüencial

7.- Descripció d'altres aplicacions

Processat de so

Processat d' imatge (processat multidimensional)

Estimació espectral i modelatge

Sistemes de seguiment.....

Programa d' aplicació (7h)

Problemes

Tipus i arquitectures de DSP

Arquitectures rígides i flexibles

Tipus d'operacions. Hardware

Descripció del Started Kit de TI

Software genèric per a processat (Matlab)

Pràctica demostrativa

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

PAPOULIS, A. i BERTRAN, M. *Sistemas y circuitos digitales y analógicos.* Marcombo-Boixareu.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

IFEACHOR, E.C. i JERVIS, B.W. *Digital signal processing.* Addison-Wesley. OPPENHEIM, A.V.i SHAFER, R.W. *Discret-time signal processing.* Prentice Hall.

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment:	**20%**	Prova final:	**60%**
Exercicis i pràctiques :	**20%**		

ELECTROTÈCNIA I MÀQUINES ELÈCTRIQUES

CODI : 15184

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	ELECTROTÈCNIA	3

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
4,5	OB	3	2	0,5	0,5

Responsable de la càtedra: Joan Llaverias (com a Director de Departament)
Coordinador de l'assignatura: Antonio Salazar Pallarés

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15166 Fonaments de Física I, 15169 Introducció als Circuits Elèctrics

.

OBJECTIUS

Capacitar l'alumne per a que pugui afrontar els problemes derivats de l'anàlisi de xarxes elèctriques monofàsiques i trifàsiques, així com també els càlculs de les seves seccions ; analitzar els transformadors de potència i mesura; estudiar el comportament de les màquines elèctriques rotatives i el seu control de velocitat.

.

PROGRAMA

CAPÍTOL 1

SISTEMES ELÈCTRICS MONOFÀSICS EN RÈGIM SINUSOÏDAL PERMANENT

La potència en una xarxa de dos terminals - Diagrames en el domini del temps - Potència activa, reactiva i aparent - Potència complexa: formes de càlcul - Compensació de la energia reactiva - Exercicis d'aplicació i problemes -

CAPÍTOL 2

SISTEMES TRIFÀSICS : APLICACIÓ A LES XARXES DE DISTRIBUCIÓ

Generació de sistemes polifàsics - Representació i seqüència de fase d'un sistema trifàsic - Connexió estrella i triangle - Relació entre les tensions i corrents de fase i línia en sistemes equilibrats - Estudi de les xarxes trifàsiques, segons que la càrrega constitueixi un sistema equilibrat o desequilibrat - Càrrega desequilibrada en estrella amb tres conductors: tensió de desplaçament del neutre - Potència en sistemes trifàsics equilibrats - Potència complexa - Factor de potència i triangle de potències en sistemes equilibrats - Potència activa, reactiva i aparent en una xarxa trifàsica desequilibrada - Mètodes més usuals per a la mesura de potència - Millora del factor de potència - Exercicis d'aplicació i problemes -

CAPÍTOL 3

TRANSFORMADORS DE POTÈNCIA I DE MESURA

Constitució i magnituds fonamentals - Estudi del transformador monofàsic ideal - Relació de transformació - Característiques nominals dels transformadors - Funcionament del transformador monofàsic real en buit i en càrrega - Reducció de les components a cadascú dels seus enrotllaments - Circuit elèctric equivalent - Assaigs en buit i en curtcircuit - Caiguda de tensió - Balanç energètic, pèrdues i rendiment - Corrent de curtcircuit - treball en paral·lel de transformadors monofàsics - Autotransformadors - Transformadors trifàsics - Formes de connexió de les seves fases, nomenclatura i índex horari - Transformadors de mesura - Exercicis d'aplicació i problemes -

CAPÍTOL 4

MÀQUINES ROTATIVES DE CORRENT ALTERN - MOTORS D'INDUCCIÓ

Constitució d'un motor asíncron trifàsic - Producció de camps magnètics giratoris - Principi general de funcionament d'un motor d'inducció - Lliscament, freqüència rotòrica i f.e.m. induïda - Motor d'inducció en buit: analogies i diferencies respecte al transformador - Xarxaucció d'un motor d'inducció a un transformador - Circuit elèctric equivalent - Assaigs en buit i curtcircuit - Balanç de potències i rendiment - Expressió general del par en funció del lliscament - Característica parell - velocitat - Influència de la resistència rotòrica - Capacitat de sobrecàrrega - Mètodes d'engegada - Regulació de la velocitat - Exercicis d'aplicació i problemes.

CAPÍTOL 5

MÀQUINES ROTATIVES DE CORRENT CONTINU

Constitució i principi general de funcionament - Expressions de la f.e.m., parell electromagnètic i potència interna - Reacció de l'induït - Commutació - Classificació i comportament de la màquina de c.c. amb motor - Balanç energètic i rendiment - Característiques dels motors segons la seva excitació - Engegada- Regulació de velocitat - Exercicis d'aplicació i problemes -

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

Sistemes monofàsics. Anàlisi de circuits elèctrics monofàsics alimentats amb senyals d'evolució sinusoïdal. Mesura de tensions, corrents, angles de fase i potència. Representació fasorial. Compensació del factor de potència.

Sistemes trifàsics. Determinació de la seqüència de fase. Estudi de càrregues trifàsiques equilibrades: connexió estrella i triangle. Càrregues trifàsiques desequilibrades. Mesura de la potència en sistemes trifàsics equilibrats i desequilibrats sense neutre.

Estudi del transformador monofàsic. Relació de transformació, polaritats i mesura de resistència. Corrent de buit i cicle d'histèresi. Assaig de buit. Assaig de curtcircuit. Efecte Ferranti.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- GONZÁLEZ,B. i TOLEDANO, J.C. *Sistemas polifásicos* Paraninfo, 1994.
- SANJURJO NAVARRO, R. *Máquinas eléctricas.* Mc Graw-Hill, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- EDMINISTER, J. A. *Circuitos eléctricos.* Serie Schaum, 1991.
- FITZERALD, A. E. *Máquinas eléctricas.* Mc. Graw-Hill, 1992.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primera prova escrita :	**20%**	Prova final escrita:	**80%**
S'ha de presentar l'informe de pràctiques i ser	**APTE**		

TÈCNIQUES DE COMUNICACIÓ INDUSTRIAL

CODI : **15192**

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	**ELECTRÒNICA INDUSTRIAL**	**ELECTRÒNICA**	**4**

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
3	**OB**	**2**	**1**	**0,5**	**0,5**

Responsable de la càtedra: Eusebi Realp Solé
Coordinador de l'assignatura: Eusebi Realp Solé

.

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15179 Components i Circuits Electrònics Analògics.

.

OBJECTIUS

Donar una visió global dels sistemes de comunicació industrial i de les seves normatives, per tal de facilitar la utilització d'aquests sistemes per resoldre els problemes de l'automatització distribuïda.

.

PROGRAMA

PRIMERA PART

TEMA 1:INTRODUCCIÓ A LES COMUNICACIONS.

1.1 Introducció.

1.2 Importància de les comunicacions.

1.3 Visió general de les xarxes públiques de comunicació utilitzables: Xarxa telefònica commutada. Xarxa de commutació de paquets. Xarxa de serveis digitals integrats (XDSI o ISDN). Xarxa internet.

1.4 Transmissió i Codificació de la Informació: Introducció.Definició d'informació. Unitats.Transmissió de la informació. Font d'informació. Alfabet. Paraula. Font sense memòria. Entropia d'una font sense memòria. Via d'informació. Definició general.

TEMA 2: INTRODUCCIÓ ALS SISTEMES DE COMUNICACIONS PER AL CONTROL DE PROCESSOS INDUSTRIALS.

2.1 Comunicació entre microordinadors:Introducció.

2.2 Modes de transmissió de la informació: Transmissió digital directa. Transmissió amb modulació d'una portadora analògica. Primera introducció als mòdems telegràfics.

2.3 Multicanalització de freqüència (FDM).

2.4 Capacitat de transmissió d'un canal amb soroll.

2.5 Sistemes amb portadora digital: Medis físics de transmissió. Tipus de transmissió: Transmissió asíncrona. Transmissió síncrona.

2.6 Modes de comunicació. Comunicació *simplex*. Comunicació half-duplex. Comunicació full-duplex.

2.7 Interfícies de Comunicació: Comunicació entre un DTE i un DCE.Unitats Síncrones - Asíncrones de Recepció i Transmissió: USART's.:Tipos de USART's.Estructura interna de una USART. Senyals de control de modemComunicació entre un DTE i un DTE: Comunicació amb mòdem nul

TEMA 3:NORMALITZACIÓ DE XARXES DE TRANSMISSIÓ DE DADES.

3.1 Introducció.

3.2 Organismes de normalització.

3.3 Estructura del model OSI.

3.4 Recomanacions de la sèrie X de la CCITT.

3.5 Algunes recomanacions de l'IEEE.

3.6 Algunes normes EIA i CCITT sèrie V per a la interconnexió i senyalització: Recomanacions RS-232C. RS-422A, RS-423, RS-449,RS-366,RS-485.

3.7 *Transmissió per bucle de corrent.*

3.8 Disseny d'interfícies de comunicació.

3.9 Resum.

TEMA 4:PROTOCOLS EMPRATS EN ELS SISTEMES DE COMUNICACIÓ INDUSTRIAL.

4.1 Introducció.

4.2 Classificació dels protocols. Protocols asíncrons. Protocols síncrons. Protocols orientats al caracter. Protocols orientats al compte de bytes. Protocols orientats al bit. Altres protocols.

TEMA 5:MÒDEMS.

5.1 Introducció. Compressió de dades. Protocols MNP.

5.2 Classificació dels mòdems.

5.3 Principals tipus de modulació digital que s'utilitzen en els mòdems d'alta velocitat: Modulació MPSK. Modulació per canvi d'amplitud i de fase APK. Modulació MAPK.

5.4 Mòdems asíncrons i síncrons:Tipus de mòdems asíncrons. Mòdems síncrons.

5.5 Recomanacións: V.26, V27, V29, V32, V32bis, V33,....

TEMA 6:XARXES D'ÀREA LOCAL.

6.1 Introducció.

6.2 Característiques d'una xarxa d'àrea local.

6.3 Topologies en bus, en anell i en estrella.

6.4 Mètodes d'accés:. TDMA (Time Division Multiplex Acces). Mètode del pas del testimoni en anell.Mètode CSMA/CD o CSMA/CA. Mètode del pas de testimoni en bus.

6.5 Normes per a xarxes d'Àrea Local.

6.6 La xarxa Ethernet:Components de la xarxa Ethernet. Xarxa Ethernet tipus estàndard de DEC. Ponts. Servers. Gateways o pasarel·la.

6.7 Xarxa Ethernet tipus Thin-Wire.

6.8 Aplicació de les LAN a la automatització:Models de Xarxa.:Xarxes origen – destí.Xarxes Client- Servidor o Productor – Consumidor.

6.9 Busos industrials: Mod Bus Modicon, Bit bus, Profibus, Field bus Foundation, Xarxes MAP,Altres busos i xarxes.

SEGONA PART

TEMA1: INTRODUCCIÓ A LA RADIACIÓ ELECTROMAGNÈTICA.

1.1 Equacions de Maxwell. Radiació d'un dipol elemental. Característiques de radiació de les antenes lineals.

TEMA 2:MODULACIÓ DEL SENYAL : MODULACIÓ D'AM.

2.1 Definició. Necessitat del procés de modulació. Tipus de modulació.

2.2 Modulació d'amplitud. Espectre de freqüències. Avantatges de la supressió de la portadora.Avantatges i desavantatges dels sistemes de banda lateral única. Aplicacions principals dels sistemes de banda lateral única (BLU).

2.3 Modulació d'amplitud amb una ona moduladora qualsevol : Aplicació de les transformades de Fourier. Breu recordatori de les transformades de Fourier. Teorema de la translació de freqüències. Teorema de la modulació. Modulació DSBSC. Modulació DSB amb portadora. Modulació SSB. Modulació DSBSC Amb banda lateral residual o vestigial.

TEMA 3:MODULACIONS DE FREQÜÈNCIA I DE FASE.

3.0 Introducció.

3.1 Modulació de freqüència.

3.2 Modulació de fase.

3.3 Espectre de freqüència d'una ona modulada en freqüència. Modulació amb ona moduladora sinusoïdal: Repartiment de potència entre les diverses components de l'espectre. Modulació de freqüència amb ona moduladora rectangular. Estimació aproximada de l'ample de banda d'una ona modulada en freqüència en el cas d'ona moduladora qualsevol.

3.4 *Distribució de l'espectre electromagnètic: Principals bandes assignades als diferents serveis de ràdio i televisió.Bandes assignades a altres serveis de comunicació.*

TEMA 4:CIRCUITS PER A LA MODULACIÓ D'AMPLITUD AMB SUPRESSIÓ DE LA PORTADORA.

4.1 Introducció. Modulador equilibrat amb transistors. Modulador Cowan. Modulador d'anell de Carson. Moduladors de Banda Lateral Única Sense Portadora.

TEMA 5:MODULACIÓ D'AMPLITUD PER LLEI QUADRÀTICA.

5.1 Introducció.

5.2 Modulació quadràtica per díode. Productes d'intermodulació.

5.3 Modulació quadràtica per transistors:Modulació quadràtica per la base. Amplificador lineal classe C modulat pel col·lector.

TEMA 6:DESMODULACIÓ O DETECCIÓ EN AM.

6.1 Introducció.

6.2 Detectors per ones modulades en amplitud:Detector quadràtic amb díode. Detector lineal amb díode o detector d'envolvent. Detecció d'AM amb transistors.Detecció de senyals SSB.

6.3 Errors de freqüència i fase en la detecció síncrona.

6.4 Desmodulació d'AM amb PLL. Desmodulació en banda lateral única amb PLL.

TEMA 7:CIRCUITS PER A LA MODULACIÓ I DESMODULACIÓ D'ONES MODULADES EN FM.

7.1 Introducció.

7.2 Circuits moduladors per a FM: Modulació amb varactor. Circuits desmoduladors per a senyals de FM. Detector de pendent. Discriminador de Foster Seeley. Desmodulació de FM amb PLL. Transmissió de senyals estereofòniques en FM.

7.3 Descodificador d'emissions en FM estèreo.

7.4 Desmodulació de senyals FSK amb PLL.

TEMA 8:MODULACIÓ D'IMPULSOS.

8.1 Introducció.

8.2 Modulació d'un tren d'impulsos per amplitud, per durada i per posició.

8.3 Circuit modulador PAM. Espectre d ' un senyal modulat en PAM. Detecció de senyals PAM.

8.4 Modulació de l' amplitud o durada dels impulsos (PWM O PDM). Modulador PWM (PDM). Modulació per codificació d' impulsos (PCM).

8.9 Comparació entre els sistemes PAM, PDM i PCM.

8.10 Variants del sistema PCM: Modulació PCM diferencial (DPCM). Modulació Delta (DM).Modulació Delta Sigma (DSM).

TEMA 9 : TRANSMISSIÓ PER FIBRA ÒPTICA.

9.1 Introducció.

9.2 Tipus de Fibres Òptiques.

9.3 Alguns paràmetres característics. Angle d´obertura. Perfil d´índex.

9.4 Avantatges de les fibres òptiques.

9.5 Fibres multimode d´índex esglaonat: Característiques típiques.

9.6 Fibres monomode: Característiques típiques.

9.7 Dispersió multimodal. Dispersió cromàtica. Atenuació de la fibra en funció de la longitud d'ona.

9.8 Fonts de llum. Diodes LED (*Light Emiting Diodes*). Diodes LASER. Detectors de llum.

9.9 Transmissió òptica de senyals analògics. Transmissió per modulació d'intensitat. Transmissió amb freqüències múltiples o multiplex.

9.10 Taxa d'error de bit.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- REALP, E. *Técnicas de comunicación industrial.* EUETIB.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- LATHI. B.P. *Sistemas de comunicación.* Limusa.
- STREMLER, F.G *Introducción a los sistemas de comunicación.* Addison-Wesley.
- CARRACEDO GALLARDO, J. *Redes locales en la industria.* Marcombo.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Controls de seguiment :	**20 %**	Prova final :	**60 %**
Exercicis i Pràctiques	**20 %**		

NORMES I REGLAMENTS INDUSTRIALS

CODI : 15200

Pla	Especialitat	Departament	Quadrimestre
95	ELECTRÒNICA INDUSTRIAL	PROJECTES	6

Crèdits	Tipus	Hores/setmana:	Teoria	Problemes	Laboratori
1,5	OB	1	0,5	0,5	-

Responsable de la càtedra: Joan A.Ramírez Miralles
Coordinador de l'assignatura: Joan A.Ramírez Miralles

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Coneixement de la principal normativa y reglamentació per a la realització de treballs i projectes industrials.

PROGRAMA

Organismes de Normalització. Àmbits d'aplicació : Estatal, Autonòmica,Municipal.

PUBLICACIONS : BOE,BOP,BOGC.

AGENTS QUE INTERVENEN EN LA LEGALITZACIÓ DE PROJECTES:

Empresari, Eninyeria,Administració i Entitats Financeres.

PROCEDIMENT ADMINISTRATIU.

REGLAMENT D'ACTIVITATS MOLESTS,INSALUBRES , NOCIVES I PERILLOSES. CLASSIFICACIÓ D'ACTIVITATS.

Documentació: Sol·licitut de llicència. Registre Industrial. Projecte Tècnic. Memòria Tècnica. Plànols.

PROCEDIMENTS D'ACTUACIÓ PER A L'APLICACIÓ DEL REBT I INTERVENCIÓ DE LES ENTITATS D'INSPECCIÓ I CONTROL DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA. ANEXOS 1,2,3.

Butlletí d'Instal·lacions Elèctriques. Circular 14/88 Dir.Gral. de Seguretat i Qualitat Industrial. Manteniment i Inspecció d'intal·lacions elèctriques. Circular 11/88 de 21 Juny 1988. Conjunts de Mesura per a Subministraments Industrials de B.T. UNESA 1410 A. Carpeta de B.T.

DISPOSICIONS VIGENTS QUE AFECTEN A LA SEGURETAT CONTRA-INCENDIS.

Normes relatives a edificacions o establiments i a instal·lacions d'edificis.

TRANSPORT DE MERCADERIES PERILLOSES.

PROTECCIÓ CIVIL.

NORMES UNE. NORMES EN. NORMES TECNOLÒGIQUES DE L'EDIFICACIÓ. NBE.

ORDENANCES MUNICIPALS.

Pirotècnia.

LLEI DE PREVENCIÓ DE RISCOS LABORALS 31/1995.

Legislació Vigent. Centres de consulta de Normativa.

MARC LEGAL D'AVALUACIÓ DE L'IMPACTE AMBIENTAL DE PROJECTES :

Directrius CEE (UE). Normativa Estatal. Normativa Generalitat de Catalunya. Procediment administratiu d'evaluació.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Fotocòpies dels apunts del professor explicats i comentats a classe.

.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- *Normes U.N.E.*
- *Reglaments M.I.*

.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	**30%**	Exercici escrit final :	**70 %**