

ASSIGNATURES : ELECTRICITAT



TAULELL
378.14
(1995)

TAULELL

378.14 (1995)



PLA 95

GUIA DOCENT 1999/2000

UNIVERSITAT DE BARCELONA
Biblioteca



1400674150

ASSIGNATURES TRONCALS

GUIA DOCENT 1999/2000

Troncals Electricitat

CODI	Temari Curt	Temari Llarg	ASSIGNATURA	C
15099			Fonaments de Física I	4
15100			Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria I	6
15101			Expressió Gràfica i DAO	6
15102			Fonaments d'Informàtica	6
15103			Materials Elèctrics i Magnètics	3
15104			Circuits i Electrometria	6
15105			Fonaments d'Electrònica Digital i Analògica	6
15106			Mètodes Estadístics de l'Enginyeria	6
15107			Fonaments Matemàtics de l'Enginyeria II	6
15108			Fonaments de Física II	4
15110			Anàlisi i Síntesi de Circuits	6
15111			Fonaments de Màquines Elèctriques	3
15113			Teoria de Mecanismes i Estructures	6
15114			Centrals I	4
15115			Organització Industrial	4
15116			Electrònica de Potència	3
15117			Instal·lacions Elèctriques I	4
15118			Transport de l'Energia Elèctrica I	4
15120			Màquines Elèctriques	6
15121			Economia de l'Empresa i Anàlisi Comptable	4
15123			Centrals II	4
15124			Automàtica	6
15125			Instal·lacions Elèctriques II	4
15126			Transport de l'Energia Elèctrica II	4
15128			Oficina Tècnica	6
15129			Càlcul i Construcció Màquines Elèctriques	4
15132			Projecte Fi de Carrera	2

FONAMENTS DE FÍSICA I

CODI :

15099

Pla
95

Especialitat
ELECTRICITAT

Departament
MECÀNICA DE FLUIDS,
TERMOTÈCNIA I FÍSICA

Quadrimestre
1

Crèdits
4.5

Tipus
TR

Hores/setmana:
3

Teoria
2

Problemes
0,5

Laboratori
0,5

Professor de l'assignatura: Josep López López

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 càrreges puntuals. Línies de camp. Propietats.
 - 1.2.- Càlcul de camps electrostàtics per mig de la llei de Coulomb.
 - 1.3.- Dipòls elèctrics. Influència del camp E sobre un dipòl. Momento dipolar p.
 - 2. Flux del camp elèctric. Llei de Gauss.
 - 2.1.- Definició.
 - 2.2.- Flux per mig de superfícies 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 DIELECTRICS

- 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 una corrent.
 - 1.4.- Parells de forces sobre espiras 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 una 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·leles. 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 ALTERNA

- - 1. Corrent alterna en una resistència.
 - 2. Corrent alterna 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'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primer test	20%	Pràctiques	15%	Problemes final	40%
Test final	25%				

FONAMENTS MATEMÀTICS DE L'ENGINYERIA I

CODI :

15100

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MATEMÀTIQUES			Quadrimestre 1
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Miguel Alegre Espada

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. Rang 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. Rang d'una aplicació lineal

3)- MATRIUS I DETERMINANTS

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

4)- SISTEMAS D' EQUACIONS

4.1- Sistemes d'equacions lineals

1. Teorema de Rouché-Frobenius
2. Sistemes de Cramer
3. Resolució d'equacions lineals (mètode de Gauss)
4. Resolució d'un sistema de Cramer
5. Resolució de sistemes en general

5)- DIAGONALITZACION

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, LIMITS I CONTINUITAT

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. Discontinuitat de funcions
8. Continuitat 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 Cauchy
4. Límits indeterminats
5. Regla de L'Hôpital
6. Fórmules de Taylor i MacLaurin
7. Estudi i construcció de corbes Cartesianes, 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. *Problemas de Cálculo integral*. EUB.
- ALEGRE, M. ; GARCÍA , F. i TARRÈS, J. *Problemas de series i ecuaciones diferenciales* PPU.
- BURGOS, J. *Curso de álgebra y geometría* Mc Graw-Hill.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- A determinar

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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

EXPRESSIÓ GRÀFICA I D.A.O.

CODI :

15101

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament PROJECTES		Quadrimestre 1	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 3	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Joan Farrerons Oller

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 textos, 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 Técnico . Donostiarra*
- RODRIGUEZ DE ABAJO *Normalización del Dibujo Industrial Donostiarra*
- RODRIGUEZ DE ABAJO *Geometría Descriptiva. Vol. I Sistema diédrico Donostiarra*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

■ A determinar.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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

FONAMENTS D'INFORMÀTICA

CODI :

15102

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTRÒNICA	Quadrimestre 1		
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes -	Laboratori 2

Professor de l'assignatura: Jesús Marín Sánchez

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 número 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).

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 programació 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%
-----------------	-----	----------------------------------	-----

MATERIALS ELÈCTRICS I MAGNÈTICS

CODI :

15103

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 1	
Crèdits 3	Tipus TR	Hores/setmana: 2	Teoria 1,5	Problemes 0,5	Laboratori 0,5

Professor de l'assignatura: Serafin Iglesias Méndez

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Introduir a l'alumne en un coneixement estructural dels materials mitjançant l'anàlisi físic i químic, encarat a la seva aplicació en electrotècnia. Donar un tractament tecnològic dels materials i establir la resposta estímul dels diferents materials elèctrics i magnètics.

PROGRAMA

1. INTRODUCCIÓ A LA CIÈNCIA I ENGINYERIA DELS MATERIALS

Concepte de Tecnologia. Enginyeria o perfil professional. Components i elements.

2. ESTRUCTURES I GEOMETRIES CRISTAL·LINES

Tecnologia de components. Xarxes cristal·lines. Índex de Miller.

3. ALEACIONS

Fonaments teòrics. Classificació. Diagrames binaris. Regla dels segments inversos.

4. ENERGIA DE L'ELECTRÓ EN ELS SÒLIDS

Introducció. Quants i ones. Nivells d'energia atòmics. Model de Bhor. Principi d'exclusió de Pauli. Nivells d'energia molecular. Bandes d'energia. Model de zones.

5. EMISIÓ ELECTRÒNICA

Introducció. Fotoemissió. Fotocàtodes. Emissió electrònica tèrmica. Emissors electrònics tèrmics. Càtodes dispensadors. Emissió secundària. Efecte Schottky.

6. COMPORTAMENT TÈRMIC

Concepte i introducció. Calor específic de malla. Calor específic electrònic. Altres factors que contribueixen al calor específic dels sòlids. Expansió tèrmica.

7. CONDUCCIÓ ELECTRICA

Concepte. Model clàssic senzill. Intensitat i densitat de corrent. Llei d'Ohm. Llei de Joule. Model de bandes per a la conductivitat. Resistivitat elèctrica dels conductors. Resistivitat elèctrica dels sòlids multiformes. Resistivitat de sòlids iònics. Materials per a resistències elèctriques. Metalls i aliatges conductores. Diferents tipus comercials de conductores. Resistència d'un conductor. Resistència en funció de la temperatura. Efecte pel·licular. Efecte proximitat. Resistència efectiva.

8. RESISTORS LINEALS FIXES

Concepte de resistor i resistència. Característiques tècniques generals. Resistors no bobinats. Resistors bobinats. Aplicacions dels resistors. Valors normalitzats i codis de mercat. Identificació i assaigs. Simbologia normalitzada.

9. RESISTORS VARIABLES

Definició. Característiques tècniques. Classificació. Bobinats. De capa. Resistors ajustables. Disseny de resistors variables. Identificació i assaigs. Simbologia normalitzada.

10. MATERIALS AÏLLANTS I DIELÈCTRICS

Aïllants. Dielèctrics. Característiques i propietats dels dielèctrics. Capacitat. Classes d'aïllants i dielèctrics.

11. MATERIALS MAGNÈTICS

Definició. Magnituds i unitats. Teories dels materials ferromagnètics. Efectes d'un camp exterior. Histèresi. Corba de desimantació. Punt de Curie. Anisotropia magneto-cristal·lina. Pèrdues d'energia. Materials ferromagnètics. Antiferromagnètics. Xapes magnètiques per a transformadors.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- SANTOS, D.A. *Materiales y componentes electrónicos pasivos* 6a. ed. Vol. I. Editesa, 1992.
- SMITH, W. F. *Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales*. 2a. ed. McGraw Hill, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- *Cables y conductores para transporte de energía*. Siemens-Dossat, 1989.
- *Manual de componentes y circuitos pasivos CEAC*. Ceac, 1989.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova indicativa escrita.	20%	Prova escrita:	80%
---------------------------	-----	----------------	-----

CIRCUITS I ELECTROMETRIA

CODI :

15104

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 1	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 2

Profesor de l'assignatura: Juan Antonio García-Alzórriz Pardo

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Conèixer el comportament del medi conductor i les seves propietats . Conèixer les principals lleis i teoremes dels circuits elèctrics, i les principals tècniques d'anàlisi i simplificació de circuits resistius
Conèixer el principi de funcionament i manera de treballar amb els diferents instruments de mesura elèctriques, i els tipus de transductors i condicionadors de mesura.

PROGRAMA

1.- INTRODUCCIÓ

- 1.1 Sistemes, xarxes i circuits elèctrics.
- 1.2 Elements d' un circuit. Models.
- 1.3 Magnituds fonamentals.
- 1.4 Anàlisi i síntesi.

2.- ANÀLISIS DE CIRCUITS RESISTIUS.

- 2.1 Llei d'Ohm.
- 2.2 Resistors linials i no lineals.
- 2.3 Lleis de Kirchhoff.
- 2.4 Corrents de branca i tensions de nusos.
- 2.5 Divisor de tensió i de corrent.
- 2.6 Teorema de Tellegen.
- 2.7 Circuits equivalents. Teoremes de Thévenin i de Norton.
- 2.8 Linealitat. Teorema de la superposició.
- 2.9 Teorema de la reciprocitat.
- 2.10 Teorema de la compensació.
- 2.11 Teorema de Millman.
- 2.12 Teorema de la màxima transferència de potencia.

3.- ANÀLISI GENERAL DE CIRCUITS RESISTIUS.

- 3.1 Topologia de circuits: definicions, graf d'un circuit.
- 3.2 Matriu d' incidència.
- 3.3 Formulació matricial de les lleis de Kirchhoff.
- 3.4 Anàlisi dels corrents de branca.
- 3.5 Anàlisi de corrents de malla.
- 3.6 Anàlisi nodal.
- 3.7 Anàlisi dels corrents de llaços. Matriu de llaços.
- 3.8 Anàlisi pel mètode de talls. Matriu de talls.
- 3.9 Taula d'anàlisi de circuits resistius. Formulació sistemàtica d'equacions.

4.- ANÀLISI EN EL DOMINI DEL TEMPS

- 4.1.- Circuits de primer ordre. Resposta d'un circuit en el domini del temps. Règim transitori i permanent.
- 4.2.- Inductàncies i condensadors. Propietats.
- 4.2.- Resposta temporal. Constant de temps. Resposta completa dels circuits de primer ordre per integració directa.
- 4.3.- Respostes d'esglaó unitat i impuls unitat.
- 4.4.- Mesura de la resposta transitòria de circuits elèctrics

5.- SENYALS

- 5.1 Senyals i la seva representació.
- 5.2 Valor instantani mitjà i eficaç. Factor d' amplitud i de forma.
- 5.3 Funció exponencial i cosinoidal. Funció impuls, graó i rampa unitària.
- 5.4 Altres tipus de senyals: Senyals aleatòries. Senyals analògiques i digitals.

6.- ELECTROMETRÍA

- 6.1 Introducció. Instrumentació bàsica. Senyals contínues i discretes. Valors instantanis, mitjans, eficaços i factor de forma.
- 6.2 Voltímetres i amperímetres analògics, tipus. Impedància d'entrada. Ampliació d'escala.
- 6.3 Contrastació d' un instrument de mesura. Error, precisió i classe d' un instrument. Valoració d'un instrument de mesura.
- 6.4 Comptadors i freqüencímetres digitals. Voltímetres i amperímetres digitals.
- 6.5 Generadores de senyals i fonts d'alimentació.
- 6.6 Mesura de components discrets passius. Ohmímetre i ponts de mesura RLC.
- 6.7 Principi de funcionament i utilització d' un oscil·loscopi. Oscil·loscopis de memòria analògica i digital. Especificacions d'un oscil·loscopi.

6.8 Mesura de tensions, corrents potències i energia en sistemes elèctrics monofàsics. Mesura del factor de potència. Aplicació a la millora del factor de potència d'una xarxa monofàsica.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

- 1.- Introducció. Instrumentació bàsica. Senyals continus i discrets. Valors instantanis, mitjans, eficaços i factor de forma.
- 2.- Voltímetres i amperímetres analògics, tipus. Impedància d'entrada. Ampliació d'escala. Contrastació d'un instrument de mesura. Error, precisió i classe d'un instrument. Valoració d'un instrument de mesura.
- 3.- Comptadors i freqüencímetres digitals. Voltímetres i amperímetres digitals.
- 4.- Generadors de senyals i fonts d'alimentació.
- 5.- Mesura de components discrets passius. Ohmímetre i ponts de mesura RLC.
- 6.- Principi de funcionament i utilització d' un oscil·loscopi. Oscil·loscopis de memòria analògica i digital. Especificacions d' un oscil·loscopi.
- 7.- Tècniques de mesura amb l'oscil·loscopi: mesura de tensions, del corrent, de freqüència, del període i de fase. Valor mitjà, eficaç i factor de forma. Resposta dels elements passius per a diverses excitacions.
- 8.- Models i teoremes de xarxes: Superposició, Thévenin, Norton i màxima transferència de potència.
- 9.-Anàlisi del règim transitori en circuits passius de primer ordre: Constant de temps. Càrrega i descàrrega d'un condensador per mig d'una resistència. Determinació de la capacitat i del factor de dissipació d'un condensador. Càrrega i descàrrega d'una inductància per mig d'una resistència.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- EDMINISTER, J. A. *Circuitos eléctricos*. 2a. ed. Col. Schaum. McGraw-Hill. 1997.
- GREGORY, B.A. *Instrumentación eléctrica y sistemas de medida* Gustavo Gili, 1984.
- HAYT, W.H. i KEMMERLY, J.E *Análisis de circuitos en ingeniería*. 5a. ed. McGraw-Hill, 1993.
- VAN ERK, R. *Osciloscopios: funcionamiento y ejemplos de medición* . Paraninfo

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- BORROW, L. S. *Análisis de circuitos eléctricos* . 1a. ed. Interamericana,1983.
- GOMEZ, A. i OLIVERA, J. A. *Problemas resueltos de teoría de circuitos*. 1a. ed. Paraninfo, 1990.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primera prova escrita	21 %	Segona prova escrita	49%
Prova pràctica	20%	Informes de pràctiques	10%

FONAMENTS D'ELECTRÒNICA DIGITAL I ANALÒGICA

CODI :

15105

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTRÒNICA		Quadrimestre 1	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Robert Piqué López

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

És una introducció als elements bàsics de l'electrònica, i per això tractarà tres punts ben diferenciats:

- Introducció. Components discrets.
- Electrònica dels sistemes digitals.
- Electrònica dels sistemes analògics.

L'objectiu bàsic de la mateixa és el de capacitar a l'alumne per als cursos posteriors de l'àrea electrònica.

PROGRAMA

Bloc 1

- Introducció i components discrets.
- Introducció. Sistemes, senyals i propietats.
- Sistemes Elèctrics: Magnituds, unitats, fonts, elements lineals i no lineals, lleis i teoremes, caracterització dels sistemes electrònics.
- Característica estàtica. Components resistius: passius i actius. Components de característica estàtica fixa i de característica estàtica controlable.
- Concepte de recta de càrrega. Treball en fort senyal i en petit senyal. Règim de commutació.
- Díodes: idea fonamental, propietats, característica U-I, recta de càrrega, circuits amb díodes.
- Transistors: Introducció als transistors bipolars i d'efecte de camp.

Bloc 2

- Sistemes digitals.
- Sistemes de numeració i codificació.
- Funcions i formes booleanes. Lleis i teoremes.
- Implementació de funcions booleanes: Portes lògiques, taules de la veritat, teoremes.
- Formes canòniques.
 - Definició, funcions completes i incompletes.
 - Simplificació i minimització : Mapes de Karnaugh.
- Sistemes combinacionals:
 - Definició, anàlisi i síntesi.
 - Atzars estàtics.
 - Principals blocs combinacionals.

- 7.- Sistemes seqüencials:
 - 7.1.- Definició.
 - 7.2.- Biestables activats per nivell i per flanc.
 - 7.3.- Anàlisi i síntesi de sistemes seqüencials.
 - 7.4.- Atzars dinàmics.
 - 7.5.- Principals blocs seqüencials.
- 8.- Simulació de sistemes digitals: una introducció amb B²LOGIC.

Bloc 3:

- 1.- Sistemes analògics.
- 2.- Domini d'aplicació: Idea de base.
- 3.- Senyals diferencials i de mode comú.
- 4.- L'amplificador operacional:
 - 4.1.- OpAmp ideal.
 - 4.2.- OpAmp real: Errors i la seva solució. Aspectes de catàleg.
 - 4.3.- Realimentació: estabilitat i saturació. Corbes de transferència estables i inestables: llaços d'histeresi.
- 5.- Operadors lineals:
 - 5.1.- Seguidor de tensió.
 - 5.2.- Inversor.
 - 5.3.- Sumador.
 - 5.4.- Muntatge diferencial. Amplificador d'instrumentació.
 - 5.5.- Integrador.
 - 5.6.- Diferenciador.
- 6.- Operacional en llaç obert:
 - 6.1.- El comparador analògic.
 - 6.2.- Aplicacions.
- 7.- Operadors no lineals amb realimentació negativa:
 - 7.1.- Rectificadors de precisió.
 - 7.2.- Retalladors.
 - 7.3.- Amplificadors logarítmics i antilogarítmics.
 - 7.4.- Circuits basats en el multiplicador analògic.
- 8.- Operadors no lineals amb realimentació positiva:
 - 8.1.-Circuits regeneratius.
 - 8.2.- Generadors de funcions.
- 9.- Simulació de sistemes analògics: una introducció amb B²SPICE.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● BALLESTER, E. I PIQUÉ, R. *Exercicis d'electrònica fonamental*. Gabinet de Premsa de l'EUETIB. Tercera Edició. Octubre de 1995.

SAVANT C. J.; RODEN M. S. i CARPENTER G. L. *Diseño electrónico. Circuitos y sistemas*. Wilmington. Addison Wesley Iberoamericana, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

HOROWITZ, P; HILL, W. *The Art of Electronics*. Cambridge University Press. 1998.

HAYES, T. C.; HOROWITZ, P. *Student Manual for The Art of Electronics*. Cambridge University Press. 1998.

FLOYD, T. L. *Fundamentos de Sistemas Digitales*. Prentice Hall, 1997.

FAULKENBERRY, L.M. *Introducción a los Amplificadores Operacionales con Aplicaciones a Lineales*. Limusa, 1995.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita de resposta múltiple:	50 %	Controls de seguiment:	10%
Treballs voluntaris:	10%	Pràctiques	30%

MÈTODES ESTADÍSTICS DE L'ENGINYERIA

CODI :

15106

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MATEMÀTIQUES		Quadrimestre 2	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Fernando García Ciaurri

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 gran 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; FREQUÈNCIES 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. Distributions condicionades
3. Distributions 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-QUADRAT, 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-cuadrado
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. Distributions mostrals
3. Distribució mostral de la mitjana de la mostra
4. Error Standard de la mitjana
5. Distribució de mostreig de la proporció
6. Distributions 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. Anàlisi de la varianza amb un sol factor de variació
3. Anàlisi de la varianza 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'AVAUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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

FONAMENTS MATEMÀTICS DE L'ENGINYERIA II

CODI :

15107

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MATEMÀTIQUES		Quadrimestre 2	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Fernando García Ciaurri

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 funcions de dos variables
4. Concepte de límit de funcions de dues variables
5. Interpretació geomètrica de la derivada parcial
6. Derivades parcials successives
7. Derivades de funcions compostes
8. Diferencials totals

4)- FUNCIONS HOMOGÈNIES. FÓRMULA DE TAILOR

1. Funcions homogènies
2. Teorema d'Euler
3. Fòrmula de Tailor per a funcions de dues 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 dues o més variables

2. Màxims i mínims lliures: Mètode dels multiplicadors de Lagrange

6)- RESOLUCIÓ D'EQUACIONS DIFERENCIALS EN DERIVADAS PARCIAIS

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 LÍNIA. 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 Superfície
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: Condicions de Cauchy-Riemann
5. Concepte d'integral de variable complexa
6. Convergència d'integrals impròpies: Valor principal
7. Teorema integral de Cauchy
8. Sèries complexes
9. Desenvolupament en sèrie de Taylor
10. Desenvolupament en sèrie de Laurent
11. Punts singulars
12. Residus
13. Teorema de Cauchy dels residus
14. Ressolució 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. Ressolució d' equacions diferencials mitjançant transformades
11. Funció impulsíó
12. Aplicacions de la transformada de Laplace

10)- MÈTODES DE FOURIER. TRANSFORMADA DE FOURIER

1. Sèries trigonomètriques i funcions periòdiques
2. Convergència

3. Fórmules d' Euler
4. Teorema de Dirichlet
5. Funciones de període 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 . *Problemas de càlcul integral*. EUB
- ALEGRE, M.; GARCÍA, F. i TARRÈS, J . *Problemas de sèries i equacions diferencials*. PPU
- PISKUNOV, N. *Càlculo 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%		

FONAMENTS DE FÍSICA II

CODI :

15108

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA		Quadrimestre 2	
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 0,5	Laboratori 0,5

Profesor de l'assignatura: Josep López López

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 intrínseques de l'acceleració.
 - 4. Components radial i tangencial.
 - 5. Moviment circular. Magnituds angulars.
 - 6. Moviment relatiu a un sistema de referència en translació.

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 armònica.
 - 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 zero 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 clàssica 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'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primer test	20%	Pràctiques	15%	Problemes final	40%
Test final	25%				

ANÀLISI I SÍNTESEI DE CIRCUITS

CODI :

15110

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 2	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Juan Antonio García-Alzórriz Pardo

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15104 Circuits i Electrometria

OBJECTIUS

Conèixer el comportament elèctric de mitjans electrostàtics i electromagnètics i les seves propietats. Conèixer el comportament de circuits dinàmics en règim permanent a diverses excitacions. Conèixe el comportament de circuits dinàmics en règim transitori a diverses excitacions.

PROGRAMA

1. Anàlisi en el domini del temps.
2. Règim senoïdal permanent.
3. Freqüència complexa.
4. Acoblament magnètic.
5. Anàlisi de circuits multipols.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- EDMINISTER, J. A. *Circuitos Eléctricos*. 3a. ed. Col. Schaum. McGraw Hill, 1997.
- HAYT, W.H. i KEMMERLY, J.E., *Análisis de circuitos en ingeniería*. 5a. ed. McGraw-Hill, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- BORROW, L. S. *Análisis de circuitos eléctricos*. 1a. ed. Interamericana, 1983.
- GOMEZ, A. i OLIVERA, J. A. *Introducción al análisis de circuitos: un enfoque sistemático*. 1a. ed. McGraw-Hill, 1989.
- SCOTT, D. E., *Introducción al análisis de circuitos: un enfoque sistemático* 1a. ed. McGraw-Hill, 1989.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primera prova escrita	27%	Segona prova escrita	63%
Prova de pràctiques	5%	Informes de pràctiques	5%

FONAMENTS DE MÀQUINES ELÈCTRIQUES

CODI :

15111

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 2	
Crèdits 3	Tipus TR	Hores/setmana: 2	Teoria 1,5	Problemes 0,5	Laboratori -

Professor de l'assignatura: Joan Llaverias Sanmartí

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15104 Circuits i Electrometria, 15103 Materials Elèctrics i Magnètics.

OBJECTIUS

Conèixer els principis de la conversió electromecànica d'energia analitzant-ne les limitacions en la capacitat d'explotació d'una màquina elèctrica, cosa que permetrà la determinació de les característiques nominals.

PROGRAMA

1. Introducció. Revisió de conceptes aplicats del camp electromagnètic. Inducció, autoinducció i inducció mútua.
2. Bobina arrotllada sobre nucli ferromagnètic. Aplicació d'un senyal continu a una bobina arrotllada sobre un nucli magnètic. Aplicació d'un senyal altern sinusoidal a una bobina arrotllada sobre un nucli magnètic ideal. Pèrdues associades al circuit magnètic excitat amb senyal sinusoidal. Histèresi. Corrents de Foucault. Pèrdues en el ferro. Corrent d'excitació necessària per vèncer les pèrdues en el ferro d'un nucli. Assimilació a una excitació sinusoidal equivalent. Comportament d'una bobina real enrotllada sobre nucli real. Aplicació a un nucli amb saturació.
3. Principis de conversió electromecànica d'energia. El medi d'acoblament per a una òptima conversió electromecànica. Disposició estator-rotor amb entreferro. Distribució dels camps magnètics. Generador elemental. Parell intern. Motor elemental. Força electromotriu interna. Balanç energètic en els convertidors electromecànics. Model elemental del convertidor electromecànic.
4. Conversió electromecànica en sistemes d'excitació senzilla, doble i generalització als casos múltiples. Equació fonamental del convertidor electromecànic. Classificació dels convertidors electromecànics. Convertidors d'excitació senzilla i desplaçament longitudinal. Convertidors d'excitació senzilla com actuadors rotatius. El motor de reluctància com convertidor rotatiu d'excitació senzilla. Excitacions dobles. Parell resultant. Generalització als casos d'excitació múltiple.
5. Tipus de màquines elèctriques. Màquines de corrent continu. Màquines de corrent altern convencional. Màquines de corrent altern no convencionals. Denominacions internacionals de les principals màquines.
6. Limitacions de servei en màquines elèctriques. Descripció dels principals components. Circuit electrocinètic. Sistema dielèctric. Seguretat. Circuit magnètic. Sistema tèrmic.
7. Conceptes de tensió, corrent i potència nominals. Corrent nominal. Tensió nominal. Potència nominal. Serveis i escalfament equivalent. Formes constructives. Evolució.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● LLAVERIAS, J. ; i BARGALLO, R. *Fonaments de màquines elèctriques. Exercicis resolts.* EUETIB, 1996.

● SERRANO, L. *Fundamentos de máquinas eléctricas.* . Barcelona: Marcombo, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● FITZGERALD, A.E.; KINGSLEY, CH. i UMANS, S.D. *Máquinas eléctricas.* McGraw-Hill, 1992.

● SLEMON, G. R. i STRAUGHEN, A. *Electric Machines.* Addison, 1981.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	20%	Exercici escrit final	80%

A determinar

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves periòdiques.

TEORIA DE MECANISMES I ESTRUCTURES

CODI :

15113

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MECÀNICA APLICADA			Quadrimestre 3
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Carlos González Lagunas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Iniciació al càlcul d'armadures i bigues.

PROGRAMA

1)- ARMADURES

- 1.1- Armadures senzilles
- 1.2- Anàlisi d'una armadura pel mètode dels nusos
- 1.3- Anàlisi d'un gràfic d'armadures. Diagrama de Maxwell
- 1.4- Anàlisi d'armadures pel mètode de les seccions
- 1.5- Armadures formades per vàries armadures simples

2)- MARCS

- 2.1- Estructures que contenen elements sotmesos a diverses forces
- 2.2- Anàlisi d'un marc
- 2.3- Marcs que deixen de ser rígids quan es separen dels seus soports

3)- MOMENTS D'INÈRCIA. SUPERFÍCIES PLANES

- 3.1- Moment de segon ordre o moment d'inèrcia d'un àrea
- 3.2- Determinació de un moment de inèrcia d'una àrea per integració
- 3.3- Moment polar d'inèrcia
- 3.4- Radi de gir d'una àrea
- 3.5- Teorema dels eixos paral·lels
- 3.6- Moments d'inèrcia d'àrees compostes
- 3.7- Producte d'inèrcia
- 3.8- Eixos principals
- 3.9- Moments principals d'inèrcia

3.10- Cercle de Mohr per a moments i productes d'inèrcia

4)- DIAGRAMES D'ESFORÇ TALLANT I MOMENT FLECTOR

4.1- Concepte

4.2- Cas de bigues amb càrregues concentrades

4.3- Cas de bigues amb càrregues distribuïdes

4.4- Punts d'inflexió

4.5- Relació entre esforç tallant i moment flector

4.6- Diagrames de esforç tallant i moment flector per a bigues que suporten càrregues distribuïdes de valor creixent

4.7- Dimensionat de bigues

5)- ANÀLISI DE VELOCITATS EN UN MOVIMENT PLA

5.1- Moviment general del sòlid

5.2- Moviment pla general. Centre instantani de rotació

5.3- Centres instantanis relatius

5.4- Teorema dels tres centres

5.5- Sistemes articulats

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● BEER JOHNSON. *Mecànica vectorial para ingenieros.*

● MERIAM *Mecànica*

● ALVIN SLOANE. *Resistencia de materiales.*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● A determinar

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves periòdiques.

CENTRALS ELÈCTRIQUES I

CODI :

15114

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA			Quadrimestre 3
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 0,5	Laboratori 0,5

Professor de l'assignatura: Ricardo Torres Cámara

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap .

OBJECTIUS

Adquirir els coneixements necessaris d'enginyeria fluidomecànica que permeten entendre la descripció, formes de funcionament i implementació de sistemes de turbomàquines (turbobombes i turbines hidràuliques) en la producció i generació d'energia elèctrica.

PROGRAMA

TEMA 1.- CONCEPTES FONAMENTALS I PROPIETATS DELS FLUIDS

El fluid com un medi continu. Descripció i concepte de camp. Visualització i classificació de fluxos. Propietats de transport i termodinàmiques.

TEMA 2.- ESTÀTICA DE FLUIDS

Pressió i gradient de pressió. Hidrostàtica. Manòmetres. Forces de pressió sobre superfícies. Estabilitat i flotació.

TEMA 3.- VOLUMS DE CONTROL I ANÀLISIS DE FLUXOS

Teorema del transport de Reynolds. Equació de continuïtat: aplicacions. Equació de quantitat de moviment: forces d'acció i reacció. Equació de l'energia: equació de Bernoulli. Aplicacions. Equació del moment cinètic: bescanvi d'energia en el rodet d'una turbomàquina.

TEMA 4.- ANÀLISI DIMENSIONAL I SEMBLANÇA

Fonaments. Paràmetres adimensionals i teorema Pi: exemples. Significat físic d'alguns paràmetres adimensionals importants. Prova de models i semblança: dificultats.

TEMA 5.- FLUX VISCÓS EN CANONADES I MESURA DE CABALS

Classificació i número de Reynolds. Flux laminar i l'equació de Hagen-Poiseuille. Flux turbulent i l'equació de Darcy-Weisbach: diagrama de Moody i fórmula de Colebrook. Pèrdues singulars: accessoris i vàlvules. Flux en canonades no circulars. Mesuradors de cabal. Anàlisi i disseny de sistemes de canonades.

TEMA 6.- FLUX EN CANALS OBERTS

Distribucions de velocitats. Classificació. Flux uniforme: fórmules de Chezy i Manning. Energia específica i profunditat crítica. Salt hidràulic. Mesura de cabals amb vessadors.

TEMA 7.- TURBOMÀQUINES HIDRÀULIQUES

Màquines de fluid: classificació. Triangles de velocitat. Equacions d'Euler. Grau de reacció. Direcció del flux.

TEMA 8.- TURBOBOMBES

Classificació. Elements constitutius. Nombre específic de revolucions. Instal·lació d'una turbobomba. Pèrdues, rendiments i potències. Cavitació i cop d'ariet: efectes i actuacions preventives. Lleis de semblança i corbes característiques.

TEMA 9.- CENTRALS ELÈCTRIQUES

Classificació i tipus. Centrals hidroelèctriques: classificació. Embassaments. Presses: classificació, alleugeridors, comportes i vàlvules.

TEMA 10.- TURBINES HIDRÀULIQUES

Elements constitutius i classificació. Turbines d'acció: Pelton. Turbines de reacció: Francis, Kaplan i Deriaz. Pèrdues, rendiments i potències. Cavitació i cop d'ariet: efectes i actuacions preventives. Lleis de semblança i corbes característiques.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

MATAIX, C. *Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas*. Ediciones del Castillo, 1993.
GERHART, P. ET AL *Fundamentos de mecánica de fluidos*. Adison-Wesley, 1995.
WHITE, F. M. *Mecánica de fluidos*. McGraw Hill, 1983.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

MATAIX, C. *Turbomáquinas hidráulicas*. ICAI, 1975.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

1 ^a Avaluació	35 %	Pràctiques de Laboratori	20 %
2 ^a Avaluació	45 %		

ORGANITZACIÓ INDUSTRIAL

CODI :

15115

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament GESTIÓ EMPRESARIAL		Quadrimestre 3	
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori -

Professor 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

ELÈCTRÒNICA DE POTÈNCIA				CODI :	
				15116	

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTRÒNICA		Quadrimestre 3	
Crèdits 3	Tipus TR	Hores/setmana: 2	Teoria 1	Problemes 0,5	Laboratori 0,5

Professor 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: Classificació dels convertidors estàtics.
- 2.- Interruptors : Característiques U-I commutació. Commutació suau.
- 3.- Components de l'Electrònica de Potència. Proteccions. Dissipadors.
- 4.- Convertidors DC/DC
- 5.- Convertidors DC/AC
- 6.- Convertidors ressonants
- 7.- Convertidors AC/DC
- 8.- Convertidors AC/AC
- 9.- Aplicacions de l'Electrònica de Potència

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

MOHAN, N; UNDELAN, T I ROBBINS, W. *Power electronics converters, applications and design*. Wiley, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

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

KASSAKIAN, J; SCHLECHT, M I VERGHESE, G. *Principles of power electronics*. Addison Wesley.

SISTEMA D'AVAUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Proves de seguiment :	15 %	Prova final :	60 %
Exercicis i treballs :	15 %	Pràctiques :	10 %

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES I					CODI :
					15117

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 3	
Crèdits 4.5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Miquel Bonet Casas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Establir els conceptes tècnics i econòmics per a un ús racional de l'energia elèctrica, així com analitzar els perfils de la demanda energètica i estudiar la tarifa més idònia d'acord amb les instal·lacions on hom treballi.

PROGRAMA

1. Proveïment d'energia elèctrica. Orientacions tècniques generals. Organismes normalitzadors en electricitat. Normes i reglaments. Instal·lacions d'enllaç amb la xarxa de distribució.
2. Utilització de l'energia elèctrica. Necessitats dels usuaris. Satisfacció en l'ús de l'energia elèctrica. Acomodació del subministrament elèctric al demandat pels consums.
3. Qualitat del subministrament elèctric. Qualitat del servei elèctric. Qualitat del producte elèctric.
4. Pertorbacions en les xarxes elèctriques. Criteris d'anàlisi. Pertorbacions de BF conduïdes per les xarxes de transport i distribució. Compatibilitat electromagnètica.
5. Potències i funcions energies. Aspectes energètics de les càrregues no lineals. Dominis d'anàlisi de les potències. Funcions energies en el domini temporal. Comptatge i tarificació de l'energia elèctrica. Equips de comptatge de l'energia elèctrica. Contractació i tarificació de l'energia elèctrica. Tendència evolutiva en la facturació.
6. Compensació de l'energia reactiva. Filtrat d'harmònics. Finalitat. Mètodes de compensació de l'energia reactiva. Compensació automàtica per esglaons. Compensació instantània de l'energia reactiva. Estimació de l'amplitud dels harmònics de corrent creats pels equips industrials. Configuracions de filtres. Filtres passius. Disseny de filtres.
7. Aparellat elèctric de maniobra i protecció de baixa tensió. Definicions. Tecnologia. Magnitud característiques.
8. Configuracions de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Elecció de la forma de la xarxa. Canalitzacions. Cables elèctrics. Criteris de càlcul de les línies elèctriques. Reglament de baixa tensió.

PRACTIQUES PROGRAMADES

1. Configuració de la instal·lació elèctrica. Circuits de potència. Proteccions. Circuits de comandament i control. Règims de neutre.
2. Estudi del sistema elèctric de tensions subministrat. Acomodació de la forma d'ona de la tensió a les necessitats dels usuaris.
3. Dominis de referència de les quantitats elèctriques primàries.
4. Contractació de l'energia elèctrica. Elecció de la tarifa elèctrica.
5. Millora del factor de potència.
6. Filtratge d'harmònics.
7. Comptadors elèctrics. Conjunts d'equips de mesura segons la potència i tipus.

TREBALLS TUTELATS

Previ acord grup d'alumnes (3 o 4) i professor responsable de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● RUDOLF. *Safety of electrical installation up to 1000 V*. Verlag, 1990.

● SEIP, G. *Instalaciones eléctricas (I, II, III)*. Siemens, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● *Techniques de l'ingénieur (IV i V)*

SISTEMA D'AVAUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primera prova escrita	-	Assistència i valoració de les pràctiques de laboratori	5%
Segona prova escrita	75%	Treball tutelat (realització en grup, defensa personal)	20%

TRANSPORT DE L'ENERGIA ELÈCTRICA I

CODI :

15118

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 3	
Crèdits 4.5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Miquel Bonet Casas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Informar de les fonts primàries d'energia i de les característiques de l'energia elèctrica; analitzar l'explotació i estructura del sistema elèctric espanyol segons el PEN, i proposar els models circuital i els mètodes d'anàlisi per predir l'estat de funcionament d'un sistema elèctric de potència.

PROGRAMA

1. Producció i consum d'energia elèctrica. Fonts d'energia. Estructura del sistema elèctric espanyol. Dades estadístiques d'explotació del sistema elèctric espanyol. Potència instal·lada. Producció d'energia elèctrica. Demanda d'energia elèctrica. Combustibles. Equip generador. Equip de transport. Intercanvis internacionals (REE 96).
2. Línies elèctriques. Tensions elèctriques. Materials elèctrics. Distàncies de seguretat (RAT). Efectes electromagnètics creats per la tensió i la circulació d'un corrent elèctric . Elecció de la teoria electromagnètica segons l'àmbit d'estudi. Modelització. Efectes dels camps elèctric i magnètic de BF en la persona humana i sobre la flora i fauna (OMS, IRPA, CENELEC). Model circuital d'una línia elèctrica aèria. Paràmetres elèctrics longitudinals i transversals. Modelització de la línia elèctrica mitjançant paràmetres concentrats Validessa dels models. Línies elèctriques soterrades. Característiques elèctriques dels cables. Modelització.
3. Estudi circuital amb estat de normalitat de les xarxes elèctriques . Components d'un sistema elèctric de potència. L'alternador com a component d'un sistema elèctric de potència. Transformadors de potència de dos i de tres enrotllaments. Autotransformadors . Transformadors reguladors. Comportament d'un sistema elèctric elemental en règim permanent. Determinació de la tensió en un nus. Relació entre tensió i potències activa i reactiva. Regulació i control de la tensió en un punt de la xarxa elèctrica.
4. Estimació de l'estat de funcionament d'un sistema elèctric de potència. Expressió i anàlisi d'un sistema elèctric de potència en valors per unitat. Anàlisi dels fluxes de potències. Classificació de les variables. Equació general dels fluxes de potències. Mètodes numèrics de resolució (programes LÍNEAS i FLUJCAR).

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

- Sistema elèctric de potència bàsic
- Sistema desequilibrat de tensions
- Interconnexió de dos sistemes elèctrics de potència
- Fluxos de potències
- Esquemes topològics de subestacions transformadores

TREBALLS TUTELATS

Previ acord grup d'alumnes (3 ó 4) i professor responsable de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- ELGERD, O. J. *Electric energy systems theory*. McGraw-Hill, 1985.
- WEEDY, B. M. *Sistemas eléctricos de gran potencia*. Reverté, 1982.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- ARRILLAGA, J. *Computer analysis of power systems*. Wiley, 1985.
- BERGEN, A. R. *Power systems analysis*. Prentice-Hall, 1986.
- GÖNEN, T. *Modern power systems analysis*. Wiley, 1988.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primera prova escrita	-	Assistència i valoració de les pràctiques de laboratori	5%
Segona prova escrita	75%	Treball tutelat (realització en grup, defensa personal)	20%

MÀQUINES ELÈCTRIQUES

CODI :

15120

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 3	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Joan Llaverias Sanmartí

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15110 Anàlisi i síntesi de circuits, 15111 Fonaments de màquines elèctriques.

OBJECTIUS

Estudiar els transformadors industrials i les màquines de corrent continu. Introduir l'estudi de magnituds internes en les màquines rotatives de corrent altern .

PROGRAMA

1. Transformadors. Constitució. Classificació. Transformador en buit. Diagrama. Assaig en buit. Transformador en càrrega. Esquema equivalent. Diagrama. Reducció d'un transformador a la tensió d'un dels seus enrotllaments. Esquema equivalent i diagrama a base de Si reduït a Pi. Esquema equivalent simplificat i diagrama. Resistència i reactància de curtcircuit. Assaig de curtcircuit . Caiguda de tensió. Corrent permanent de curtcircuit. Rendiment d'un transformador. Balanç energètic. Treball en paral·lel de transformadors monofàsics.
2. Transformadors trifàsics. Teoria general. Banc trifàsic mitjançant elements monofàsics. Grups de connexió. Decalatges. Treball en paral·lel de transformadors trifàsics.
3. Transformacions especials. Autotransformadors. Aplicació al cas trifàsic. Transformadors de tres enrotllaments. Transformació V-v. Transformació tri-hexafàsica. Transformadors de mesura.
4. Màquines de corrent continu. Constitució. Debanats. Resistència i força electromotriu induïda Camp magnètic resultant en una màquina en càrrega. Reacció d'induït. Commutació. Millores de la mateixa. Generadors en servei. Classificació segons l'excitació. Característiques. Princip de funcionament dels motors de corrent continu. Expressions de la velocitat, parell, potència i rendiment. Corbes característiques de cada tipus de motor. Servei permanent del motor com adaptació automàtica del parell intern al resistent.
5. Constitució bàsica d'un generador altern trifàsic elemental. Força electromotriu induïda per fase. Debanats en màquines rotatives de corrent altern.
6. Generalització de la f.e.m. induïda. Factors de distribució, de pas, d'inclinació de ranures. Factor de bobinat. Influència d'harmònics. Factor de forma. Expressions del camp a l'entreferro. Camp resultant del sistema trifàsic. Expressió general del parell intern produït.

PRACTIQUES PROGRAMADES

1. Transformador monofàsic (I). Introducció. Relació de transformació. Polaritat. Mesura de resistències dels enrotllaments. Corrent de buit. Cicle d'histèresi.
2. Transformador monofàsic (II). Assaig en buit. Assaig en curtcircuit. Treball en càrrega. Efect Ferranti.
3. Transformador trifàsic (I). Assaig en buit. Assaig en curtcircuit. Treball en càrrega. Característiques i utilització dels transformadors de mesura.
4. Transformador trifàsic (II). Índex horari. Construcció d'una unitat trifàsica Dy11 a partir de tres unitats monofàsiques. Construcció d'una unitat trifàsica Yz5 a partir d'una unitat trifàsica de 3 columnes.
5. Classificació dels debanats segons com es connecten dues bobines properes entre si. Debanats imbricats. Debanats ondulats. Exemples de càlcul.
6. Generadors de c.c. Característiques i esquema de connexió. Corba de buit. Característica externa.
7. Motors de c. c.. Motor derivació. Característiques i esquema de connexió. Característiques

electromecàniques de velocitat i parell. Característica mecànica.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- LLAVERIAS, J. I BARGALLO, R. *Màquines elèctriques. Exercicis resoltos*. EUETIB, 1996.
- RAS, E. *Transformadores de potencia, de medida y de protección*. Marcombo, 1984.
- SERRANO, L. *Fundamentos de máquinas eléctricas*. Marcombo, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- FITZGERALD, A. E. ; KINGSLEY, CH. i DUMANS, S. D. *Máquinas eléctricas*. McGraw-Hill, 1992.
- SLEMON, G. R. *Electric Machines and Drives*. Addison, 1992.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	20%	Laboratori (per alumnes amb nota de teoria ≥ 5)	10%
Exercici final escrit	70%		

ECONOMIA DE L'EMPRESA I ANÀLISI COMPTABLE

CODI :

15121

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament GESTIÓ EMPRESARIAL			Quadrimestre 4
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori -

Professor de l'assignatura: Ignasi Farres Casals

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'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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

CENTRALS ELÈCTRIQUES II

CODI :

15123

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA	Quadrimestre 4
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 2 Problemes 1 Laboratori -

Professor de l'assignatura: Ricardo Torres Cámara

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap.

OBJECTIUS

Adquirir els coneixements necessaris de termodinàmica tècnica que permeten entendre la descripció formes de funcionament i implementació de cicles de potència destinats a la generació d'energia elèctrica.

PROGRAMA

- TEMA 1.- CONCEPTES FONAMENTALS
- TEMA 2.- PROPIETATS D'UNA SUBSTÀNCIA PURA, SIMPLE I COMPRESSIBLE
- TEMA 3.- TREBALL, CALOR I PRIMER PRINCIPÍ DE LA TERMODINÀMICA
- TEMA 4.- SEGON PRINCIPÍ DE LA TERMODINÀMICA I ENTROPIA
- TEMA 5.- COMBUSTIÓ
- TEMA 6.- CENTRALS AMB TURBINES DE VAPOR
- TEMA 7.- CENTRALS AMB TURBINES DE GAS
- TEMA 8.- SISTEMES DE REFRIGERACIÓ I BOMBA DE CALOR
- TEMA 9.- CENTRALS NUCLEARS

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

MORAN, M. J. i SHAPIRO, H. N. *Fundamentos de termodinàmica tècnica (2 volums)*. Reverté , 1993/1994.

ÇENGEL, Y.A. i BOLES, M.A. *Termodinàmica (2 volums)*. McGraw Hill 1996.

SEGURA, J. *Termodinàmica tècnica*. Reverté, 1990. .

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

MATAIX, C. *Turbomàquines tèrmiques*. Dossat, 1988.

GLASTONE, S. i SESÓNKE , A *Ingenieria de reactores nucleares*. Reverté, 1982. .

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

1 ^a Avaluació	35%	Pràctiques Laboratori	20%
2 ^a Avaluació	45%		

AUTOMÀTICA

CODI :

15124

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 4	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 3	Problemes 1	Laboratori -

Professor de l'assignatura: Joan Llaverias Sanmartí

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15119 Sistemes i Xarxes.

OBJECTIUS

Estudiar el control de sistemes realimentats centrant-se en l'anàlisi del comportament temporal, amb especial dedicació als sistemes electromecànics. El programa de càlcul CC serà d'utilització general.

PROGRAMA

1. Introducció. Automàtica-Automatització. Evolució històrica
2. Sistemes realimentats. Teoria de sistemes. Sistema de llaç tancat. Sistemes lineals. Aplicació de la transformada de Laplace a l'obtenció de la resposta temporal. Transmissió. Transmissió d'un sistema realimentat. Transmissió per a l'error. Dinàmica dels sistemes electromecànics. Representació de sistemes electromecànics en forma de blocs funcionals. Simplificació de blocs.
3. Anàlisi temporal de sistemes lineals. Classificació segons l'excitació. Obtenció de respostes. Aplicació als casos de transmissió tipus 1r ordre i 2on ordre. Influència de les modificacions en l'estructura de pols i zeros. Sistemes amb més d'una entrada. Aplicació al cas d'un accionament electromecànic. Correcció per condicions inicials no nul·les.
4. Espai d'estat aplicat a l'anàlisi temporal de sistemes lineals. Introducció. Revisió dels conceptes d'estat, variable d'estat, vector d'estat i espai d'estat. Formulació de l'equació d'estat d'un sistema. Representació en l'espai d'estat d'equacions diferencials. Funció de transferència associada a la representació d'estat d'un sistema. Solució de l'equació d'estat. Matriu resolent.
5. Resposta de freqüència. Estabilitat. Resposta de sistemes lineals en el domini de la freqüència. Transmissió isòcrona. Guany i fase. Corbes de Bode. Aplicació a la representació de formes canòniques. Representació de casos generals. Corba polar. Geometria de les corbes polars. Estabilitat. Criteri de Nyquist. Marges de guany i fase.
6. Comportament temporal. Precisió. Errors en l'estat estacionari davant excitacions normalitzades. Sensibilitat. Influència dels diversos elements d'una configuració general. Evolució del sobrenivell màxim i el temps de resposta. Aplicació al control de velocitat, o posició, de sistemes electromecànics. Realimentació tipus P, I, PI, D, PD, PID. Determinació de les constants. Fórmules de sintonia. Compensadors. Aplicació als compensadors sèrie.
7. Sistemes discrets. Concepció de sistemes mostrejats. Influència del computador i dels sistemes digitals. Dispositiu mostrejador/bloquejador. Transformada Z. Funcions de transferència de sistemes oberts. Obtenció de la sortida en els sistemes de llaç tancat. Transformació del semiplà esquerre s en el pla z. Estabilitat de sistemes discrets. Criteri de Juri. Comportament temporal dels sistemes discrets. Errors en règim permanent. Aplicació de l'espai d'estat als sistemes discrets. Obtenció de respostes.

TREBALLS

- L'alumne disposarà a l'Aula Informàtica del programari anomenat CC en versió educativa per a la seva aplicació.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- FRANKLIN, G. F. ; POWELL, J. D. i EMANI, A. *Control de sistemes dinàmics con retroalimentación*. Willmington (USA), Addison-Wesley Iberoamericana, 1991.
- NISE, N. S. *Control systems engineering* Redwood City (USA), 2a. ed. The Benjamin/Cumming

Publishing Company, 1995.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● KUO, B. C. *Sistemas de control automático*. Naucalpan de Juárez (México), 7a. ed., Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996.

● PHILIPS, CH. L. i TROY, H *Sistemas de control digital. Análisis y diseño.* . México, Gustavo Gili, 1984.

SISTEMA D' AVALUACIÓ DE L' ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	20%	Exercici escrit final	80%

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES II

CODI :

15125

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 4	
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Miquel Bonet Casas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15117 Instal·lacions Elèctriques I

OBJECTIUS

Amb aquesta assignatura es pretén facilitar les normes i reglaments que són d'aplicació a les diferents instal·lacions elèctriques tant productives com domèstiques. També s'exposen els criteris de concepció i les característiques tecnològiques dels equips a fi d'obtenir una protecció integral de la instal·lació elèctrica.

PROGRAMA

1. Concepció de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Protecció de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Terminologia. Efectes del corrent elèctric en el cos humà. Esquemes de connexió a terra . Corrents de curtcircuit. Elecció del règim de neutre. Protecció contra contactes directes i indirectes. Protecció dels equips elèctrics. Protecció contra sobretensions (UNE 20.460.90 i RBT). Emplaçament dels equips elèctrics. Concepció assistida per ordinador de les instal·lacions elèctriques (programes ECODIAL i ECOBASE).
2. Aparells de maniobra i de protecció per a instal·lacions d'alta tensió. Aparellat elèctric de maniobra per a alta tensió. Definicions. Tecnologia. Magnituds característiques. Dispositius de protecció. Terminologia bàsica. Principis d'operació. Compradors d'amplitud i/o fase. Equació característica d'un comparador. Tipus funcionals de comparadors: amperimètric, voltimètric, producte i quocient. Transformadors de mesura i de protecció. Característiques i exigències tècniques. Dispositius de protecció contra sobretensions .Descarregadors de sobretensions i parallamps. Coordinació de l'aïllament.
3. Instal·lacions elèctriques d'alta tensió. Posta a terra. Seguretat de les persones. Tensions de seguretat. Característiques electrocinètiques de les terres. Mètodes de mesura de la resistivitat d'un terreny. Geometries complexes de posta a terra. Configuracions. Càlcul de la resistència de terra. Tensions de pas i de contacte.
4. Estacions transformadores MT/BT. Camps d'utilització: centres de distribució pública i d'abonat. Normes i reglaments. Esquemes elèctrics. Protecció elèctrica de la instal·lació. Protecció contra incendis. Cel·les prefabricades. Edificis modulars prefabricats.
5. Gestió tècnica de l'energia. Funcions. Configuració del sistema. Equips industrials.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

1. Concepció assistida per ordinador de les instal·lacions elèctriques.
2. Règims de neutre en instal·lacions de BT.
3. Protecció de motors.
4. Equips industrials de gestió tècnica de l'energia.

TREBALLS TUTELATS

Previ acord grup d'alumnes (3 ò 4) i professor responsable de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● RUDOLF. *Safety for electrical installation up to 1000 V*. Verlag, 1990.

● SEIP, G. *Instalacions elèctriques (I, II, III)*. Siemens, 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● *Techniques de l'ingénieur (IV i V)*

SISTEMA D'AVAUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primera prova escrita	-	Assistència i valoració de les pràctiques de laboratori	5%
Segona prova escrita	65%	Treball tutelat (realització en grup, defensa individual)	30%

TRANSPORT DE L'ENERGIA ELÈCTRICA II

CODI :

15126

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA	Quadrimestre 4		
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Miquel Bonet Casas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15118 Transport de l'energia elèctrica I

OBJECTIUS

Descriure les pertorbacions que es poden presentar en un sistema elèctric de potència, estudiar-ne le causes i efectes a fi de preveure reserves addicionals i disposar els dispositius de maniobra i protecció adequats.

Introduir els models electromagnètics en el disseny de línies elèctriques i resoldre les equacions per mètodes numèrics (EF).

Veure els dominis d'aplicació del transport en corrent continu (CC). Estudiar tècnicament l'enllaç complet en CC i justificar la seva viabilitat econòmica segons els casos.

PROGRAMA

1. Modelització circuital de la línia elèctrica amb paràmetres distribuïts. Justificació. Planteig de les equacions per a un règim permanent sinusoidal. Potència natural.
2. Curtcircuits i sobretensions en instal·lacions d'alta tensió. Càlcul dels corrents de curtcircuit e instal·lacions d'alta tensió. Necessitat i objectius del càlcul dels corrents de curtcircuit. Hipòtesis simplificatives .Curtcircuit alimentat amb potència infinita. Curtcircuits asimètrics. Efectes dinàmics i tèrmics dels corrents de curtcircuit. Càlcul dels corrents de curtcircuit (programes PSPICE i SIMNON). Sobretensions. Origen i propagació de les sobretensions. Impulsos normalitzats.
3. Tractament del punt neutre en línies d'alta tensió. Possibilitats. Aspectes tècnics i de servei. Criteris d'elecció. Normes.
4. Sistema de protecció. Estimació de l'estat d'anormalitat en la xarxa elèctrica. Quantitats elèctriques i nivells de les magnituds amb relació a la consideració d'anormalitat. Prevenció per a la limitació dels corrents de curtcircuit. Reducció de les sobretensions. Filosofia en la protecció del sistema elèctric de potència. Criteris tècnics i econòmics.
5. Protecció dels equips elèctrics. Protecció de l'alternador, transformadors, línies i barres. Esquemes de protecció (PROTEC 96).Telecomanament. Descripció del centre de gestió. Terminals remots. Comunicacions.
6. Estudi de les línies elèctriques amb relació als camps elèctric i magnètic. Planteig de les equacions per a l'estudi dels camps elèctric i magnètic. Teoria electromagnètica de Maxwell. Model matemàtic. Solució per mètodes d'anàlisi numèrica de les equacions diferencials (CADDyMAG).
7. Transport de l'energia elèctrica en corrent continu. Esquema de principi de l'enllaç complet. Dominis d'aplicació del transport d'energia elèctrica en corrent continu. Modelització del circuit de potència. Estats de funcionament en règim permanent (PSPICE).

PRACTIQUES PROGRAMADES

1. Sistema de protecció d'una xarxa elèctrica d'alta tensió.
2. Model virtual del sistema de protecció d'una xarxa elèctrica.
3. Transport de l'energia elèctrica en corrent continu.
4. Modelització del circuit de potència en el transport en corrent continu.

TREBALLS TUTELATS

Previ acord grup d'alumnes (3 ò 4) i professor responsable de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- ELGERD, O. I. *Electric energy systems*. McGraw-Hill, 1983.
- RAO. *Power systems protection estatic relays*. Tatra Mc Graw, 1995.
- ROEPER. *Corrientes de cortocircuito en redes trifásicas* Marcombo, 1985.
- WEEDY, B. M. *Sistemas elèctricos de gran potencia*. Reverté, 1982.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- BERGEN, A. R. *Power systems analysis*. Prentice-Hall, 1986.
- WARRINGTON *Protective relays, their theory and practice (I i II)*. Chapman-Hall, 1979.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primera prova escrita	-	Assistència i valoració de les pràctiques de laboratori	5%
Segona prova escrita	65%	Treball tutelat (realització en grup, defensa individual)	30%

OFICINA TÈCNICA

CODI :

15128

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament PROJECTES		Quadrimestre 5	
Crèdits 6	Tipus TR	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Joan A. Ramírez Miralles

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15112 Disseny Gràfic Industrial

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.

EMPRESSES 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

NORMALITZACIÓ I REGLAMENTACIÓ

- Concepte de la Normalització. Avantatges. Organismes de Normalització. Normes Tècniques Normes Obligatòries. Serveis de Informació i Documentació. Coneixement i Utilitat de l'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. Anteprojete d'Enginyeria preliminar: Documents. Projectes de detall: Documents. Fase d'execució d'un Projecte. Annexes 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; Annexes. Normativa e 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 presupuestaris. 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.

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

- Plànols necessaris. Tipus i Utilitat.
- Tipus de serveis a considerar.
- Normativa aplicable.
- Concepte sobre mètodes de càlcul abreviats e informatitzats

PROTECCIÓ D'INCENDIS

- El foc: Conceptes bàsics. Mètodes d'avaluació de riscos: 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 canonades 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. Dimensionat: 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 presses a terra. Càlcul de corrents de cortocircuit. 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, preferentment sobre temes d 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'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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

CÀLCUL I CONSTRUCCIÓ DE MÀQUINES ELÈCTRIQUES

CODI :

15129

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 5	
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Miquel Bonet Casas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15120 Màquines elèctriques

OBJECTIUS

Entendre i utilitzar models que responguin a les teories EM de Faraday i Maxwell; que resolts per mètodes numèrics ens permetin representar la distribució espacial i evolució en el temps de les quantitats electromagnètiques internes en les màquines elèctriques. Exposar les regles i mètodes generals de dimensionament i càlcul de màquines elèctriques. Facilitar les normes d'aplicació en l'assaig de màquines elèctriques.

PROGRAMA

1. Teories electromagnètiques i models en el càlcul de màquines elèctriques. Teories i lleis electromagnètiques. Camps d'aplicació. Classificació dels problemes electromagnètics en màquines elèctriques: màquines excitées per un corrent elèctric, màquines d'imants permanents. Modelització.
2. Tipus de models. Hipòtesis simplificatives. Plantejament de les equacions.
3. Aplicació del model fassor espacial al càlcul de màquines elèctriques asíncrones .Definició matricial del bobinat. Estudi espacial i variació en el temps de les quantitats: capa de corrent , força magnetomotriu, inducció magnètica, flux de corona i força electromotriu induïda (programa FASESP).
4. Aplicació del model fassor espacial al càlcul de màquines elèctriques síncrones. Estudi de l'anisotropia. Entreferro equivalent. Estudi espacial i variació en el temps de les quantitats : capa de corrent, força magnetomotriu, inducció magnètica, flux de corona i força electromotriu induïda (programa SÒNCRONA).
5. Aplicació del model dels EF al càlcul de màquines elèctriques. Definició de la màquina: Geometria. Característiques físiques dels materials. Discretització en EF. Etiquetes. Fonts. Solució del problema plantejat: Algorisme de resolució. Resolució del problema plantejat. Propostes de millora.
6. Magnituds de definició. Estudi tèrmic.

PRACTIQUES PROGRAMADES

1. Precàlcul d'un motor asíncron pel mètode dels fassors espacials (FASESP).
2. Precàlcul d'una màquina síncrona de pols sortits pel mètode dels fassors espacials (SÒNCRONA).
3. Aplicació del mètode dels EF al càlcul de màquines elèctriques (CADDyMAG)
4. Aplicació del mètode dels EF en el càlcul tèrmic de les màquines elèctriques (CADyTERM)

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- BONET, M. ; MORÓN, J. i BARGALLO, R. *M.E.F. Aplicado a la Ingeniería Eléctrica* . Servei de publicacions EUETIB.
- CORRALES MARTÍN, J. *Cálculo Industrial de Máquinas Eléctricas (I yII)*. Marcombo, 1988.
- RIERA, M. i ROGER, J. *Introducción al cálculo EM de máquinas eléctricas rotativas* Servicio de publicaciones UPV.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- SILVESTER i FERRARI. *Finite Elements for Electrical Engineers* Cambridge UP.

SILVESTER i FERRARI. *Finite Elements for Electrical Engineers* Cambridge UP.

KENGO i NAGAMORI. *Permanent- Magnet and Brushes DC Motors* Oxford Science.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	-	Treball tutelat	30%
Exercici escrit final	70%		

<i>PROJECTE FI DE CARRERA</i>				CODI :
				15132
Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT			Quadrimestre 6
Crèdits 22,5	Tipus TR+OB	Credits Troncals 6	Crèdits Obligatoris 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

ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES

GUIA DOCENT 1999/2000

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

Obligatòries Electricitat

CODI	Temari Curt	Temari Llarg	ASSIGNATURA	C
15109			Components Industrials	4.5
15112			Disseny Gràfic Industrial	3
15119			Sistemes i Xarxes	4.5
15127			Convertidors Electromecànics	6
15130			Sistemes Electrònics d'Adquisició de Dades i Control	3
15131			Transistoris d'Accionaments Elèctrics	6

COMPONENTS INDUSTRIALS					CODI :
					15109
Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT		Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 2
Crèdits 4,5	Tipus TR	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes -	Laboratori 1
Professor de l'assignatura: Serafin Iglesias Méndez					
PREREQUISITS I COREQUISITS					
Prerequisits : 15103 Materials Elèctrics i Magnètics Corequisits : 15106 Mètodes Estadístics de l'Enginyeria, 15108 Fonaments de Física II.					
OBJECTIUS					
Presentació i aplicació dels sistemes de mostratge i control en components, Coneixement dels diferents components i la seva aplicació en la indústria. Incorporació dels avanços tecnològics en el camp dels components industrials.					
PROGRAMA					
1. CONCEPTES I FONAMENTS DE LA TECNOLOGIA					
Concepte de tecnologia. Enginyeria i perfil professional. Components i elements. La indústria dels components. Enginyeria de components. Materials i processos.					
2. CONDENSADORS					
Definició. Elements de càlcul. Identificació de condensadors. Condensadors en règim continu. Condensadors en règim variable. Condensadors de paper. De pel·lícula plàstica. De mica. De vidre. Ceràmics. El·lectrolítics. Condensadors variables. Assaigs. Marcat. Simbologia normalitzada. Circuits equivalents dels condensadors.					
3. INDUCTORS					
Acoplaments magnètics. Inducció mútua. Elements de càlcul. Definició com component i com element. Característiques tècniques dels inductors. Transformadors d'alimentació. Transformadors per a audiofreqüències. Elements de càlcul tecnològic. Inductors per alta freqüència. Aplicacions dels inductors. Circuits equivalents de les inductàncies. Simbologia normalitzada.					
4. SUPERCONDUCTIVIDAT					
Definició. Materials superconductors. Unions superconductores. Propietats magnètiques dels superconductors. Temperatura, camp i densitat de corrent crítiques en els superconductors. Diferents aplicacions dels superconductors.					
5. RESISTORS NO LINIALS					
Concepte. Termistors NTC. Termistors PTC. Varistors. Fotoresistors. Aplicacions. Los VDR com dispositius de protecció. Obtenció de les característiques tensió-corrent . Resistors no linials de capa grossa. Bandes extensomètriques. Piezoresistors. Simbologia normalitzada.					
6. DISPOSITIUS DE TALL I PROTECCIÓ					
Relés. Definició. Generalitats i classificació. Elements constitutius d'un relè. Tipus de relès. Relès d protecció. Relès temporitzats. Interruptors de mercuri. Definició. Característiques generals. Tipus. Contactors. Definició. Generalitats i classificació. Sistemes de bufat. Elecció del tipus de contactor.					

7. CIRCUITS IMPRESSOS

Definició. Materials. Disseny i elements de càlcul. Tècniques d'impressió. Muntatge dels components. Circuits híbrids. Circuits monolítics. Codis de marcat. Circuits lògics. Circuits analògics. Simbologia.

8. NORMALITZACIONS I TOLERÀNCIES

Concepte. Normalització i normes. Classificació. La normativa en Espanya. Elaboració de normes. Organismes i normes utilitzades en la indústria. Toleràncies. Definicions i elements de càlcul.

Desviacions. Representació gràfica de toleràncies. Càlcul de toleràncies. Posicions de les toleràncies. Acoblaments. Dispersions normalitzades. Classes d'acoblaments. Toleràncies de sistemes. Toleràncies geomètriques. Verificació i medició. Límits estadístics de les toleràncies.

9. FIABILITAT

Introducció. Definició de fiabilitat. Diferència entre qualitat i fiabilitat. Cost. Errada i les seves classes. Elements de càlcul utilitzats en fiabilitat. Representació gràfica. Corba de mortalitat. Càlcul de la fiabilitat en les diferents fases de la corba de vida. Fiabilitat de sistemes. Redundància. Assaigs de fiabilitat. Fiabilitat provisional. Seguretat del producte.

10. IMANS PERMANENTS I LA SEVA APLICACIÓ EN LA MAQUINÀRIA ELÈCTRICA

Imans permanents. Classificació. Alinics. Ceràmics. Terres rares. L'Imant en maquinària elèctrica.

11. TRANSDUCTORS ELECTROMECAÑICS

Efecte piezoelèctric. Materials. Aplicacions.

12. FIBRES OPTIQUES

Definició. Pèrdua de llum. Mode senzill i multimode. Fabricació.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

1. Mesura de resistors fixos. Aglomerats, bobinats i de pel·lícula de precisió. Estudi estadístic de desviacions.

2. Mesura de resistors fixos pels mètodes de corrent, tensió i comparació.

3. Potenciòmetres lineals y logarítmics. Obtenció de les seves característiques i classificació.

4. Estudi de condensadors. Obtenció de les característiques de diferents tipus de condensadors. Constant de temps de càrrega i descàrrega.

5. Estudi d'inductors. Obtenció de les seves característiques.

6. Resistors no lineals. Termoresistors NTC y PTC. Obtenció de les seves característiques.

7. Resistors no lineals. Fotoresistors LDR. Obtenció de les seves característiques.

8. Pèrdues magnètiques en planxes magnètiques. Corbes de magnetització. Permeabilitat. Cicle d'histeresi d'un material ferromagnètic.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● POLA *Aplicación de la estadística al control de la calidad* 1a. ed. Marcombo, 1988.

● SANTOS, D. A. *Materiales y componentes electrónicos pasivos*. 6a. ed. (2 vol.) Editesa, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● FLIN i TROJAN. *Ciencia de los materiales*. 3a. ed. McGraw-Hill, 1989.

● MAYO, J. L. *Superconductivitat* 1a. ed. McGraw-Hill, 1991

● TUR i MARTÍNEZ *Todo sobre fibras òpticas*. 1a. ed. Marcombo, 1989.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita	80%	Informe de pràctiques	APTE
Prova de pràctiques	10%	Altres. Prova parcial escrita	10%

DISSENY GRÀFIC INDUSTRIAL					CODI :
					15112
Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT		Departament PROJECTES		Quadrimestre 2
Crèdits 3	Tipus OB	Hores/setmana: 2	Teoria -	Problemes -	Laboratori 2
Professor 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 elèctric .					
PROGRAMA					
1. Normalització i simbologia elèctrica i electrònica. 2. Normes i representació gràfica de xarxes de distribució: línies aèries d'alta tensió fins a 25KV. 3. Línies aèries de B.T. trenades / convencionals. 4. Línies subterrànies. 5. Centres de transformació. 6. Escomeses. 7. Proteccions. 8. Instal·lacions de baixa tensió i alimentació de receptors. 9. Esquemes elèctrics i electrònics. 10. Representació d'esquemes per a circuits impresos. 11. Representació d'esquemes constructius complementaris.					
BIBLIOGRAFIA BÀSICA					
<ul style="list-style-type: none"> 📖 Autocad v12., 📖 IBT CAD. 📖 Orcad III i IV. 📖 RAMÍREZ VÁZQUEZ, J. <i>Esquemes CEAC electricidad.</i> 6 vol 📖 RODRIGUEZ DE ABAJO. <i>Normalización del dibujo industrial.</i> Donostiarra 📖 <i>Tango PCB i route.</i> 					
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA					
📖 A determinar					
SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA					
Prova escrita :		75 %	Treballs ò exercicis proposats :		25 %

SISTEMES I XARXES

CODI :

15119

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 3	
Crèdits 4.5	Tipus OB	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Juan Antonio García-Alzórriz Pardo

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15110 Anàlisi i síntesi de circuits.

OBJECTIUS

Anàlisi temporal i freqüencial de sistemes lineals pel mètode de la transformada de Laplace.
Anàlisi temporal de sistemes lineals i no lineals per variable d'estat.
Simulació del comportament de circuits i sistemes per ordinador.

PROGRAMA

1.- ANÀLISI DE CIRCUITS I SISTEMES PER VARIABLE D'ESTAT

- Equacions d'estat i variables d'estat. Variables d'estat, ordre, complexitat i condició inicial. Formulació de les equacions d'estat. Autovalors i autovectors. Solució numèrica de les equacions d'estat lineals. Equacions d'estat no lineals. Circuits de temps variable.

2.- SÈRIES I TRANSFORMADES DE FOURIER

- Formes de la sèrie de Fourier. Espectre de línies. Resposta en règim permanent a senyals periòdiques. Transició de la sèrie de Fourier a la transformada de Fourier. Espectre discret i espectre continu. Transformada ràpida de Fourier. Relació entre la resposta a un impuls i la funció de transferència. Principi de funcionament i maneig d'un analitzador d'espectres. Analitzadors de dos canals, aplicació a l'anàlisi freqüencial de circuits elèctrics.

3.- TRANSFORMADA DE LAPLACE

- Transformació de Laplace. Convolució. Transformació de senyals. Transformació d'elements passius simples. Transformació de circuits. Funció de transferència $H(s)$. Resposta natural i forçada. Resposta completa. Solució de les equacions d'estat lineals per la transformada de Laplace.

4.- FUNCIONS DE XARXA

- Magnitud i fase. Pols i zeros. Diagrames d'amplitud i fase. Diagrames de Bode.

5.- DISSENY DE CIRCUITS. FILTRES

- Tipus de Filtres. Distorsió introduïda pels filtres. Síntesis de xarxes a partir de la funció de transferència. Aproximacions de característiques ideals passa-baixos. Anàlisis de sensibilitat.

6.- INTRODUCCIÓ A L'ANÀLISI DE CIRCUITS PER ORDINADOR

- Teoria de grafos. Formulació d'equacions de xarxes i la seva solució. Mètodes generals de formulació. Discretització de l'equació d'estat. Solució numèrica. Modelització. Aplicacions de software comercial.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

- 1.- Introducció a la instrumentació virtual i la seva aplicació al desenvolupament d'instruments

virtual: oscil·loscopi i analitzador dinàmic de senyals.

2.- Principi de funcionament i maneig d'un analitzador d'espectres. Analitzadors de dos canals, aplicació a l'anàlisi freqüencial de circuits elèctrics.

3.- Anàlisi i simulació de circuits elèctrics per ordinador. Aplicacions de software comercial. (PSpice)

3.1 Anàlisi iteratives de circuits elèctrics amb PSpice.

3.2 Anàlisi de Fourier de circuits elèctrics amb PSpice.

3.3 Modelització de components amb PSpice

3.4 Anàlisi estadístics de circuits elèctrics amb PSpice.

3.5 L'editor d'estímuls i l'editor de components per a PSpice.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● EDMINISTER, J.A. *Circuitos eléctricos*. 3a. ed. Col. Schaum, McGraw-Hill, 1997.

● HAYT, W. H. i KEMMERLY, J.E. *Análisis de circuitos en ingeniería*. 5a. ed. McGraw-Hill, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● BORROW, L.S. *Análisis de circuitos eléctricos*. 1a.ed. Interamericana, 1983.

● DIVERSOS AUTORS, *The electric circuits problem solver*. Research and Education Association.

● SCOTT, D. E. *Introducción al análisis de circuitos. Un enfoque sistemático*. 1a. ed. McGraw-Hill, 1989.

● THOMAS, R.E. i ROSA, A. *Circuitos y señales. Introducción a los circuitos lineales y de acoplamiento*. 1a.ed. 1991.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Primera prova escrita	21%	Segona prova escrita	49%
Treball de pràctiques	20%	Informes de pràctiques	10%

CONVERTIDORS ELECTROMECAÑICS

CODI :

15127

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 4	
Crèdits 6	Tipus OB	Hores/setmana: 4	Teoria 3	Problemes 1	Laboratori -

Professor de l'assignatura: Joan Llaverias Sanmartí

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15120 Màquines Elèctriques.

OBJECTIUS

Estudiar el servei en règim dels convertidors electromecànics atenent a la funció generadora i/o motora preponderant. En màquines asíncrones, síncrones i no convencionals, a més de determinar paràmetres s'estudiaran característiques de servei.

PROGRAMA

1. Introducció. Revisió del camp resultant a l'entreferro en màquines rotatives de corrent altern. Expressions del parell intern. Utilització de fassors espaïals.
2. Màquina asíncrona trifàsica. Circuit equivalent pel motor asíncron trifàsic. Balanç de potències. Rendiment. Característiques. Característica mecànica. Servei amb motor. Alternador asíncron. Motor monofàsic. Estudi del parell. Esquema equivalent. Característica mecànica. Aplicacions.
3. Màquina síncrona. Constitució i classificació. Sistemes d'excitació. Rotors cilíndrics i de pols sortits. Enrotllaments estatòrics. Generalitats constructives dels alternadors industrials. Característica de buit. Treball en càrrega. Dispersió. Reactància i c.d.t. per dispersió. Reacció d'induït, influència del factor de potència i la saturació. Reactància principal i reactància total o síncrona. Esquema equivalent, diagrama i coeficient de regulació, per l'alternador en càrrega. Característica i diagrama fassorial en curtcircuit. Determinació de la reactància síncrona.
4. Treball de l'alternador industrial. Predeterminació del corrent d'excitació i el coeficient de regulació en el treball en càrrega. Reactància síncrona convencional i relació de curtcircuit. Parell i potència en màquines síncrones. Cas particular dels alternadors de pols sortits. Reactàncies d'eix directe i en quadratura. Diagrama i expressió del parell intern en alternadors de pols sortits.
5. Màquina síncrona alimentada per xarxa de gran potència. Treball en paral·lel d'una màquina síncrona com generador acoblat a una xarxa de gran potència. Corbes en V. Estabilitat de marxa. Limitacions del servei com generador. Maniobra d'acoblament d'un alternador a la xarxa.
6. Motor síncron. Treball del motor síncron com inversió d'un alternador acoblat a xarxa. Treball en el 3r i 4rt quadrants. Limitacions del servei com motor síncron. Engedada del moto síncron. Aplicacions.
7. L'engedada en les màquines rotatives. Engedada del motor de corrent continu. Reòstat d'engedada. Engedada electrònica. Engedada clàssica del motor de corrent altern amb rotor de gàbia. Tècniques electròniques per variador altern. Engedada del motor asíncron de rotor bobinat amb anells. Trossejat resistiu.
8. Màquines no convencionals. Motor de reluctància. Motor pas a pas. Motors universals. Síncros. Motors lineals.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- FITZGERALD, A. E.; KIGNSLEY, CH. i UMANS, S. D. *Màquines elèctriques* McGraw Hill, 1992.
- JUFER, M. *Electromecanique* Vol. IX. Presses Polytechniques et Universitaires Romandes. Lausanne, 1995.
- LLAVERIAS, J.; BARGALLÓ, R. *Convertidors electromecànics. Problemes resolts*. EUETIB,

1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● FRAILE, J. *Màquines elèctriques*. Madrid: Publicaciones ETSICCP, 1992.

● IVANOV-SKOLENSKI, A. V. *Màquines elèctriques*. Vol. I, II, III. Mir, 1984.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	20%	Exercici escrit final	80%
--------------------------	-----	-----------------------	-----

SISTEMES ELECTRÒNICS D'ADQUISICIÓ DE DADES I CONTROL

CODI :

15130

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTRÒNICA		Quadrimestre 5
Crèdits 3	Tipus OB	Hores/setmana: 2	Teoria 1	Problemes -
				Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Herminio Martínez García

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15105 Fonaments d'Electrònica Digital i Analògica

OBJECTIUS

Fer una introducció que faciliti el coneixement de les estructures hard i soft dels sistemes electrònics d'adquisició de dades i control.

PROGRAMA

BLOC 1. CAPTACIÓ I CONDICIONAMENT DEL SENYAL.

- 1.1.- Conceptes generals i terminologia en els sistemes d'adquisició de dades (S.A.D.).
- 1.2.- Estructura general d'un sistema de mesura i control.
- 1.3.- Classificació dels sensors.
- 1.4.- Sensors de temperatura.
 - 1.4.1.- Termistors.
 - 1.4.2.- Detectores de temperatura resistius (R.T.D.).
 - 1.4.3.- Sensors basats en unions semiconductores.
 - 1.4.4.- Termoparells.
- 1.5.- Transductors de pressió i força.
 - 1.5.1.- Galgues extensiomètriques.
 - 1.5.2.- Transformadors diferencials (L.D.V.T.).
 - 1.5.3.- Captadors potenciomètrics.
 - 1.5.4.- Captadors capacitius.
 - 1.5.5.- Captadors piezoelèctrics.
- 1.6.- Sensors de proximitat i de velocitat de màquines rotatives.
 - 1.6.1.- Detector capacitiu.
 - 1.6.2.- Detector magnètic.
 - 1.6.3.- Sensors d'efecte Hall i magnetorresistències.

- 1.6.4.- Codificadors de posició.
- 1.7.- Sensors òptics.
 - 1.7.1.- Fotodíodes i fototransistors.
 - 1.7.2.- Cèl·lules fotovoltaïques.
 - 1.7.3.- Fotorresistències (L.D.R.).
- 1.8.- Linialització de sensors.
- 1.9.- Pont de Wheatstone per a l'adquisició de mesures.
- 1.10.- Amplificadors d'instrumentació.
 - 1.10.1.- Problemàtica del C.M.R.R. (Common Mode Rejection Ratio).
 - 1.10.2.- Exemples d'aplicació.
- 1.11.- Amplificadors d'aïllament.
 - 1.11.1.- Problemàtica de l'I.M.R.R. (Isolation Mode Rejection Ratio).
 - 1.11.2.- Exemples d'aplicació.
- 1.12.- Conmutadors i multiplexors analògics.
- 1.13.- Circuits Sample and Hold (S&H). Teorema del mostreig o de Shannon.
- 1.14.- Convertidors Analògic-Digital (ADC).
- 1.15.- Convertidors Digital-Analògic (DAC).
- 1.16.- Electrònica associada als actuadors electromecànics. Optoaïllament d'entrades i sortides.

BLOC 2. ELECTRÒNICA DELS CONVERTIDORS DE MESURES ELÈCTRIQUES.

- 2.1.- Adquisició de mesures en corrent continu (D.C.).
- 2.2.- Adquisició de mesures en corrent altern (A.C.).
 - 2.2.1.- Mesura de valor eficaç.
- 2.3.- Adquisició de mesures de freqüència i fase de tensions i corrents.
- 2.4.- Mesura de velocitat angular de màquines elèctriques. Tacòmetres digitals.

BLOC 3. "HARDWARE" DELS SISTEMES D'ADQUISICIÓ DE DADES I CONTROL.

- 3.1.- Introducció. El microprocessador (μ P) com a màquina seqüencial programable de propòsit general.
- 3.2.- La màquina programable de John von Neumann.
- 3.3.- Arquitectura general d'un sistema microordenador per a l'adquisició de dades.
 - 3.3.1.- Ports d'entrada i sortida.
 - 3.3.2.- Entrada i sortida d'alarmes i ordres digitals i senyals analògics.

- 3.3.3.- Entrada de múltiples senyals analògics.
- 3.4.- Característiques d'un μ P. Evolució històrica dels μ P més comuns.
- 3.5.- Arquitectura interna d'un μ P de 8 bits (8080/8085).
- 3.6.- Senyals de control intercanviats amb l'exterior.
- 3.7.- Funcionament d'un μ P en l'execució de les instruccions.
- 3.8.- Manipulació de la pila ("stack") del μ P i crides a subrutines.
- 3.9.- Estats generals de funcionament d'un μ P.
- 3.10.- Tractament d'interrupcions en el 8080/8085.
- 3.11.- Hardware pel tractament d'interrupcions múltiples.

BLOC 4. "SOFTWARE" D'ADQUISICIÓ DE DADES I CONTROL.

- 4.1.- Introducció al "software" d'adquisició de dades i control.
- 4.2.- El llenguatge "Assembler". Programació en llenguatge "Assembler" del 8080/8085.
 - 4.2.1.- Instruccions de transferència de dades.
 - 4.2.2.- Instruccions aritmètiques i lògiques.
 - 4.2.3.- Instruccions d'entrada i sortida.
 - 4.2.4.- Instruccions de control de les interrupcions.
 - 4.2.5.- Altres instruccions: manipulació de bits, control de seqüència, control de l'stack i interrupcions especials.
- 4.3.- Exemples de programes en "Assembler" per al tractament de dades.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● *Apunts i material del curs.*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● PALLÁS, R. *Sensores i acondicionadores de señal.* Marcombo-Boixareu

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Control i seguiment	20 %	Prova final	60 %
Exercicis i pràctiques	20 %		

TRANSITORIS D'ACCIONAMENTS ELÈCTRICS

CODI :

15131

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 5	
Crèdits 6	Tipus OB	Hores/setmana: 4	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Joan Llaveries Sanmartí

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits: 15116 Electrònica de Potència, 15127 Convertidors Electromecànics.

OBJECTIUS

Completar l'estudi dels convertidors electromecànics d'energia, mitjançant models pel tractament de règim dinàmic en els processos transitoris del control de les màquines de corrent continu, asíncrona, i síncrona. Els convertidors electrònics associats seran també objecte de consideració.

PROGRAMA

1. L'electrònica de potència i el treball dels accionaments elèctrics. Electrònica de potència. Comportament dels elements base. Els "interruptors electrònics". Dispositius interruptors evolucionats. Models PSPICE dels principals interruptors. Funcions bàsiques de l'electrònica de potència aplicada als accionaments. Tipus d'accionaments electromecànics. Característiques de servei. Exigències dels serveis. Capacitat màxima de treball en els serveis a velocitat variable.
2. Motors de corrent continu. Característica de sortida i capacitat de servei. Variació de velocitat. Incidència de l'alimentació. Solucions adoptades. Variació per modificació de la tensió. Inserció de resistència. Alimentació de l'induït per rectificador controlat. Anàlisi del servei amb ponts controlats. Incidència dels harmònics. Tècniques de trossejat sèrie. Funció de transferència per a la variació de velocitat segons la tensió aplicada. Solució del transitori. Variació de velocitat per modificació del flux. Variació de velocitat per modificació combinada de la tensió i el flux. Simulació per PSPICE de sistemes de variació de velocitat o posició. Inversió de marxa. Temps mort d'inversió. Frenat elèctric. Frenat reostàtic. Trossejat resistiu. Frenat per recuperació d'energia. Utilització d'onduladors i trossejadors. Treball en el quatre quadrants. Aplicació a un servei cíclic.
3. Control de motors de corrent continu, transitoris de servei controlats. Principi de control de velocitat, o posició, per realimentació de la velocitat i el corrent. Diagrama de blocs funcionals. Elements bàsics de control. Limitadors. Esquema industrial pel control analògic d'un equip. Control digital. Esquema bàsic. Solució d'un cas pràctic elemental. Informació aplicada. Règim dinàmic i transitoris de servei. Circuits bàsics per a la simulació de les accions de control. Aplicacions. Selecció d'accionaments controlats. Exigències. Nivells sol·licitats.
4. Motor d'inducció. Règim permanent del motor trifàsic. Característiques. Esquemes equivalents. Treball a velocitat variable. Alimentació a freqüència variable. Treball a parell constant. Treball a potència constant. Limitacions. Alimentació per corrent. Conseqüències de l'alimentació dels motors mitjançant tècniques de l'electrònica de potència. Harmònics. Treball del motor trifàsic en els quatre quadrants. Inversió de marxa. Frenats.
5. Control del motor d'inducció. Elements bàsics. Tipus de convertidors aplicats. Característiques generals. Alimentació a freqüència variable per ona quadrada. Tipus 120/180. Alimentació per modulació de l'ample d'impuls. Modelització dels convertidors utilitzats. Esquema bàsic pel control de velocitat en el motor asíncron trifàsic d'inducció. Aplicacions indicades.
6. Model dinàmic pel motor d'inducció. Aplicació al conjunt convertidor-motor asíncron. Esquema equivalent pel tractament de la màquina d'inducció davant de transitoris. Utilització de vectors i/o fasors espacials. La transformació trifàsica-bifàsica. Generalització de la referència. Expressions generals dels fluxos, les tensions, la potència i el parell. Circuits equivalents per a l'estudi del règim dinàmic. Particularització a l'estudi dels transitoris. Aplicació del PSPICE als transitoris d'engegada. Comportament dinàmic del motor alimentat

- a partir de xarxa trifàsica i mitjançant ondulador autònom. Tècniques de control vectorial. Orientació del camp.
7. Aplicació als accionaments per motor asíncron trifàsic de rotor bobinat. El motor asíncron trifàsic de rotor bobinat i el control clàssic de la potència de lliscament per dissipació rotòrica. Solució per control electrònic de la resistència rotòrica. Control de velocitat per recuperació d'energia rotòrica. Cascada subsíncrona.
 8. Motors sincrònics. Classificació. Constitució bàsica. Esquemes equivalents i expressions bàsiques del parell i la potència en alimentacions per tensió i per corrent en règim permanent. Accionaments a velocitat variable. Control escalar. Sistemes autocommutats. Utilització de cicleconvertidors.
 9. Règim dinàmic i transitoris en el motor sincrònic. Circuit equivalent per a l'estudi en règim dinàmic del motor sincrònic. Expressions generalitzades dels fluxos, tensions, potències i parell. Simulació PSPICE del transitori i validació en el seu cas. Aplicació al control vectorial dels motors sincrònics.
 10. Motors de reluctància. Funcionament autocommutat. Control de velocitat en motors de reluctància autocommutats.

PRACTIQUES PROGRAMADES

1. Aplicació dels variadors alterns a l'engegada electrònica del motor asíncron. Càlcul del temps d'engegada i dels paràmetres d'ajust del variador.
2. Aplicació dels rectificadors controlats. Regulació de velocitat i parell del motor de corrent continu actuant sobre l'induït.
3. Circuit trossejador sèrie regulador de velocitat en el motor de corrent continu de baixa inèrcia. Treball del motor de corrent continu en els quatre quadrants.
4. Estudi del funcionament en càrrega del motor asíncron trifàsic d'inducció, alimentat per ondulador trifàsic a $U/f = k$ mitjançant tècniques electròniques de modulació de l'ample d'impuls (PWM).
5. Regulació de velocitat del motor asíncron per recuperació d'energia rotòrica. Cascada subsíncrona.
6. Control de velocitat en el motor sincrònic mitjançant sistemes autosincronitzats.
7. Aplicació de PSPICE a la simulació del conjunt convertidor + màquina + càrrega accionada. Discussió dels resultats.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- BOSE, B. K. *Power electronics and A.C. drives* New Jersey: Prentice-Hall E.C., 1987.
- CHATELAIN, J. *Machines électriques* Lausanne: Presses Polytechniques U.R., 1989.
- DUBEY, G.K. *Power semiconductor power drives*. New Jersey: Prentice-Hall E.C., 1989.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- BOLDEA, J. i NASAR, S.A. *Electric Machine Dynamics*. New York: Macmillan P.C., 1986.
- BÜHLER, H. *Electronique de puissance*. Lausanne: Presses Polytechniques U.R., 1993.
- VAS, P *Electrical machines and drives*. Oxford University Press, 1992.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	20 %	Laboratoris(amb nota de teoria ≥ 5)	20 %
Exercici escrit final	60 %		

ASSIGNATURES OPTATIVES

GUIA DOCENT 1999/2000

Optatives Electricitat

CODI	Temari Curt	Temari Llarg	ASSIGNATURA	C
15133			Fonaments d'Automatització Industrial	4
15134			Treballs Pràctics en Convertidors Electromecànics	4
15135			Assaigs i Proves en Màquines i Material Elèctric	3
15136			Control Aplicat de Sistemes	4
15138			Control d'Accionaments Electromecànics	4
15139			Gestió Tècnica de l'Energia. Domòtica	4
15140			Anàlisi d'un Sistema Elèctric de Potència	4
15141			Dret Industrial	3
15144			Infografia	4
15145			Marketing	3
15146			Sistemes de Planificació, Programació i Control de Projectes	3
15147			Millora dels Mètodes i Temps	3
15150			Càlcul Numèric	4
15151			Introducció als Elements Finites	4
15152			Optimització i Aplicacions a l'Enginyeria	4
15153			Ampliació d'Àlgebra	4
15154			Ampliació de Càlcul	4
15160			Ampliació d'Informàtica	3
15161			Tècniques de Comunicació Industrial	3
15162			Disseny Tècnic	3
15163			Ergonomia Aplicada	4
15165			Enginyeria Mediambiental	3
15941			Ampliació d'Electroquímica	4
15943			Oleohidràulica i Neumàtica	4
26730			Ampliació de DAO	3
26731			Estat Sòlid	3
26732			Dibuix Industrial	4
26733			Taxacions, Peritacions i Legalitzacions	4
26734			Projectes d'Il·luminació	4

FONAMENTS D'AUTOMATITZACIÓ INDUSTRIAL

CODI :

15133

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes -	Laboratori 2

Professor de l'assignatura: Joan Llaverias Sanmartí

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Introduir l'alumne a l'automatització industrial aplicada. Donar una sòlida formació en el camp de treball dels autòmats programables. Introduir els microprocessadors.

PROGRAMA

1. Automatització industrial. Conceptes de base. Definicions.
2. Sistemes cablejats i sistemes programats.
3. Arquitectura dels autòmats programables i dels microprocessadors emprats.
4. Tractament de dades digitals i analògiques. Conversió A/D i D/A. Formats de representació.
5. Representació gràfica del funcionaments dels automatismes. GRAFCET. Xarxes de Petri.
6. Llenguatges de programació per autòmats i microprocessadors. Instruccions. Modes d'adreçat.
7. Implementació d'una descripció gràfica en els autòmats i microprocessadors utilitzats.
8. Aplicacions

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- BARGALLÓ, R. i MORÓN, J. *Sistema de representació gràfica GRAFCET*. EUETIB, 1993
- BARGALLÓ, R. i MORÓN, J. *Llenguatge de programació STEP 5*. EUETIB, 1993.
- GONZÁLEZ, J. A *Introducción a los Microordenadores*. McGraw-Hill, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- BLANCHARD, M. *Comprendre, maîtriser et appliquer le GRAFCET*. Cepadues, 1979.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita :	35%	Treballs ò exercicis proposats:	50%
Proves i informes de pràctiques:	15%		

TREBALLS PRÀCTICS EN CONVERTIDORS ELECTROMECAÑICS

CODI :

15134

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 4	
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria -	Problemes -	Laboratori 2

Professor de l'assignatura: Joan Llaverias Sanmartí

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15120 Màquines Elèctriques

Corequisits : 15127 Convertidors Electromecànics .

OBJECTIUS

A partir del treball pràctic en convertidors s'aprofundirà en el coneixement d'aspectes paramètrics, d característiques de servei, així com l'engegada.

PROGRAMA

1. Debanats per màquines de corrent altern. Càlcul i representació gràfica.
2. Assaigs de la màquina asíncrona. Resistència estatòrica per fase. Assaigs de buit i curtcircuit. Esquema equivalent simplificat.
3. Corbes característiques del motor asíncron. Determinació experimental de les característiques mecànica i de servei.
4. Validació del model de la màquina asíncrona. Esquema equivalent en "T".
5. Simulació dels esquemes equivalents simplificat i en "T" i contrastació de resultats amb dades experimentals.
6. La màquina asíncrona com a convertidor de freqüència.
7. La màquina asíncrona com a generador. Característiques mecànica i de servei del generador asíncron acoblat a la xarxa.
8. El motor asíncron monofàsic. Problemàtica de l'encesa. Característiques mecànica i de servei.
9. La màquina síncrona com a generador. Resistència estatòrica per fase.
10. Característiques de buit i de curtcircuit. Impedància síncrona.
11. La màquina síncrona acoblada a la xarxa. Maniobra d'acoblament. Regulació de potències activa i reactiva. Corbes en "V".
12. Validació del model de la màquina síncrona. Reactàncies síncrones longitudinal i transversal. Simulació i comparació amb dades experimentals.
13. Encesa del motor de c.c. Inserció de resistències al circuit induït.
14. Encesa del motor asíncron per modificacions en el circuit estatòric. Commutació estrella-triangle. Arrencador electrònic.
15. Encesa del motor asíncron per regulació del circuit rotòric. Reòstat d'engegada..
16. Validació del model de la màquina de c.c. Mètode de Pasek. Simulació i comparació amb dades experimentals.
17. El motor pas a pas. Característica mecànica.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

📖 *Treballs pràctics en convertidors electromecànics*. EUETIB, 1997.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

📖 Fitzgerald, A.L. ; Kingsley, Ch. i Umans, S.D. *Màquines Elèctriques*. Mc Graw-Hill.

📖 Slemon, G.R. i Straughen, A. *Electric Machines*. Addison.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa | 20% | Defensa de les pràctiques | 80 % |

ASSAIGS I PROVES EN MÀQUINES I MATERIAL ELÈCTRIC

CODI :

15135

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre	
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 1	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Lorenzo Salamó i Grau

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15111 Fonaments de Màquines Elèctriques, 15127 Convertidors Electromecànics, 15125 Instal·lacions Elèctriques II.

Corequisits: 15129 Càlcul i Construcció de Màquines Elèctriques.

OBJECTIUS

Donar a conèixer els organismes nacionals e internacionals de normalització, així com també quin é l'objecte de la normalització i la conformitat amb normes. També es tracten l'especificació de materials i màquines elèctriques i la realització d'assaigs normalitzats.

PROGRAMA

1. Coneixement dels Organismes Nacionals i Internacionals de Normalització elèctrica. Sigles dels organismes. Normativa vigent. Mecanismes d'homologació.
2. Relació entre normalització i control de qualitat. El concepte de marca de producte i empresa.
3. Objecte de les normes en quant a materials, característiques d'equips, seguretat i camp d'aplicació. Especificació de materials i màquines elèctriques.
4. Generalitats sobre condicions de servei de les màquines i del material elèctric. Influència en els materials i maquines elèctriques de les condicions ambientals.
5. Classes d'assaigs .Assaigs normalitzats. Descripció dels assaigs. Assaigs durant la producció. Assaigs de recepció. Assaigs rutinaris. Assaigs especials. Protocols d'assaigs. Certificació d'assaigs.
6. Desenvolupament d'assaigs. Control de las condicions ambientals dels assaigs. Verificació d l'instrumental d'assaig; calibració i precisió. Obtenció dels valors característics de materials i màquines elèctriques.
7. Especificaciones d'ofertes i demandes. Comparació tècnica i econòmica d'ofertes.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

1. Assaigs rutinaris de transformadors trifàsics. Mesura i normalització de resistències de debanats dels transformadors. Determinació de polaritat magnètica, marcat de borns i relació de transformació. Determinació dels paràmetres normalitzats del circuit equivalent del transformador per mitjà dels assaigs normalitzats en buit i en càrrega simulada (curtcircuit de transformador). Determinació de la constant tèrmica de transformadors per mitjà de l'assaig de calentament normalitzat del transformador.
2. Assaigs rutinaris de motors asincrònics. Mesura i normalització de resistències de debanats dels motors asincrònics. Tipus de connexió i marcat de borns. Determinació dels paràmetres normalitzats del circuit equivalent del motor asincrònic per mitjà dels assaigs normalitzats en buit i amb rotor bloquejat. Separació de pèrdues elèctriques i mecàniques per mitjà dels assaigs del motor.
3. Assaigs rutinaris de la màquina sincrònica. Mesura i normalització de resistències dels debanats de la màquina sincrònica. Determinació de la característica magnètica nominal de la màquina sincrònica. Determinació de les impedàncies característiques de la màquina sincrònica per mitjà dels assaigs en buit i curtcircuit. Determinació gràfica de la impedància característica de la màquina sincrònica pel mètode de Poitier.

TREBALLS PERZONALITZATS A DESENVOLUPAR

1. Elaboració individual dels protocols dels assaigs normalitzats realitzats al laboratori de Màquines Elèctriques del Departament d'Electrotècnia de la E.U.E.T.I.B.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● Normes UNE, CEI, ISO. Especialment (entre d'altres) : Especificació d'assajos: UNE 7520. Transformadors de potència: UNE 20201. UNE 20158. Màquines elèctriques rotatives: UNE 20116 UNE 20117. UNE 20160. UNE 21086. Condicions ambientals: UNE 20501. UNE 20675. Soroll i vibracions: UNE EN 60551. UNE 20121. UNE 20180.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- SENLLE, A i STOLL, G. A. *Calidad total y normalización*. Ediciones Gestión 2000, S.A.
- *Catàlegs de fabricants*.
- *Programes informàtics*.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova escrita :	25%	Informes de laboratori:	75%
-----------------	-----	-------------------------	-----

CONTROL APLICAT DE SISTEMES

CODI :

15136

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestr 5	
Crèdits 4.5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Ramon Bargalló i Perpiñà

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15127 Convertidors Electromecànics. Automàtica. Corequisits: 15131 Transitoris en Accionaments Electromecànics.

OBJECTIUS

Extendre l'anàlisi de sistemes a problemes multivariables com pas previ per a realitzar el control de sistemes complexos i no lineals com ara el conjunt convertidor-màquina accionada. Aplicar les eines informàtiques de que es disposa (CC, SIMNON i MATLAB) per a realitzar el disseny i/o implementació d'algorismes de control..

PROGRAMA

1. Controlabilitat i observabilitat. Criteris d'estabilitat en l'espai dels estats. 2. Disseny per assignaci de pols. Realimentació lineal del vector d'estats. 3. Observadors lineals. Estimació d'estats. 4. Identificació d'un model paramètric. Mètode dels mínims quadrats. Mínims quadrats recursius. 5. Nocions de control òptim quadràtic. Introducció al control adaptatiu. Sistemes autosintonitzats. Control per model de referència. 6. Nocions de control robust. Introducció als controls no lineals. Linealització per realimentació. Control tot-res. 7. Nocions de control mitjançant tècniques de lògic difusa. 8. Aplicacions

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- OLLERO, A. *Control por computador. Descripción interna y diseño óptimo* Marcombo, 1991
- OGATA, K. *Sistemas de control en tiempo discreto* Prentice Hall, 1996.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- ASTROM i WITTENMARK *Sistemas de control por computador* Paraninfo, 1988.
- BÜLHER, H. *Regage par logique floue* Presses Polytechniques Romandes, Lausanne 1994.
- FRANKLIN, G. F. ; POWELL, J. D. i WORKMAN, M. L. *Digital control of dynamic systems.* Addison Wesley, USA, 1990. .

SISTEMA D'AVAUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	10%	Treball personalitzat i defensa del mateix	30%
Pràctiques de laboratori	40%	Prova final	20%

CONTROL D'ACCIONAMENTS ELECTROMECAÑICS

CODI :

15138

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre 6	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 0,5	Laboratori 0,5

Professor de l'assignatura: Joan Llaverias Sanmartí

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15131 Transitoris en Accionaments Electromecànics, 15136 Control Aplicat de Sistemes.

OBJECTIUS

Aplicació de les tècniques al control del conjunt Convertidor + Màquina + Càrrega. Del coneixement dels models de funcionament del sistema estudiat, s'escullen les lleis de control més adients per a lograr una resposta optimitzada.

PROGRAMA

1. Control de velocitat i/o posició en accionaments elèctrics de corrent continu. Models pels convertidors i accionaments. Estructura i ajust dels reguladors. Regulació en cascada. Regulació per realimentació lineal del vector d'estats. Reguladors d'estructura variable.
2. Models en règim transitori per a màquines de corrent altern. Models linealitzats: treball en petit senyal. Funcions de transferència linealitzades. Aplicació a l'estudi de respostes qualitatives.
3. Principis de control en màquines de corrent altern. Control escalar. Control per orientació del camp. Límits de servei.
4. Control de màquines asincròniques. Control amb alimentacions en font de tensió. Control amb alimentacions en font de corrent. Control de màquines amb rotor bobinat i doble alimentació. Estructura i ajust dels reguladors. Regulació en cascada. Regulació per realimentació lineal de vector d'estats. Reguladors d'estructura variable.
5. Control de màquines sincròniques. Control de màquines amb excitació mitjançant imants permanents. Control de màquines amb debanats d'excitació. Autopilotatge. Estructura i ajust dels reguladors. Regulació en cascada. Regulació per realimentació lineal del vector d'estats. Reguladors d'estructura variable
6. Control de màquines no convencionals. Màquines de reluctància variable. Motor pas a pas.
7. Aplicacions. Selecció d'accionaments.

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

1. Estudi d'un control de velocitat per a un motor de corrent continu. Treball en diversos quadrants. Ajust dels controladors per a obtenir unes característiques de resposta prefixades. La pràctica serveix per a presentar unes tècniques que després seran aplicables als sistemes, més complexes, de control de màquines en corrent altern.
2. Obtenció del model en petit senyal del conjunt convertidor + màquina accionada mitjançant tècniques d'identificació de paràmetres. Contrast experimental. Discussió de resultats.
3. Estudi d'un equip de control de velocitat per a màquines asíncrones. Llei de control $V/f = k$. Treball en anell obert i tancat. Discussió dels resultats. Ajust del controlador de velocitat. Obtenció de respostes.
4. Estudi d'un equip pel control de màquines asíncrones per tècniques d'orientació del camp. Ajust de l'equip. Algoritmes emprats. Obtenció de respostes.
5. Estudi d'un equip pel control de màquines asíncrones per tècniques anomenades de Control Directe del Parell. Ajust de l'equip. Algoritmes emprats. Obtenció de respostes. Comparació entre diversos mètodes.
6. Control d'un motor sincrònic per tècniques d'autopilotatge. Ajust de l'equip. Algoritmes emprats. Obtenció de respostes.

7. Estudi d'un equip de control de velocitat per a màquines de reluctància. Treball en anell tancat. Ajust de l'equip. Obtenció de respostes.
8. Realització d'un treball personalitzat sobre alguna de les tècniques explicades en teoria

TREBALLS PERSONALITZATS A DESENVOLUPAR

1. Dimensionat dels elements de potència d'un convertidor destinat a accionament de mitja potència.
2. Estudi dels mètodes de control i estructures de l'equip de potència destinat a l'accionament de màquines de gran potència i mitja tensió. Dimensionat dels elements mes significatius.
3. Estudi dels principis de funcionament i mètodes de control per a màquines síncrones amb excitació per imants permanents (f.e.m. trapezoidal - BDCM). Aplicacions. Proposta d'estructura de control i etapa de potència. Predimensionat.
4. Estudi dels principis de funcionament i mètodes de control per a màquines de reluctància variable. Aplicacions. Proposta d'estructura de control i etapa de potència. Predimensionat.
5. Estudi dels principis de funcionament i mètodes de control per a motors de pas a pas. Aplicacions. Proposta d'estructura de control i etapa de potència. Predimensionat.
6. Estudi i simulació de diversos algorismes de control escalar d'una màquina asíncrona. Comparació entre control per tensió i corrent. Aplicació de MATLAB/SIMULINK i/o SIMNON.
7. Estudi i simulació del control per orientació del camp d'una màquina asíncrona alimentada amb ondulator de corrent. Aplicació de MATLAB/SIMULINK i/o SIMNON.
8. Definició i síntesi del sistema de control per a màquina asíncrona alimentada mitjançant font de corrent. Aplicació de tècniques de control multivariable. Simulació de respostes.
9. Definició i síntesi del sistema de control per a màquina síncrona alimentada mitjançant font de corrent. Aplicació de tècniques de control multivariable. Simulació de respostes.
10. Estudi i simulació del control per orientació del camp d'una màquina asíncrona alimentada amb ondulator de tensió. Aplicació de MATLAB/SIMULINK i/o SIMNON.
11. Estudi i simulació del control per tècniques d'autopilotatge d'una màquina síncrona alimentada amb ondulator de corrent. Aplicació de MATLAB/SIMULINK i/o SIMNON.
12. Estudi i simulació del control per tècniques d'autopilotatge d'una màquina síncrona alimentada amb ondulator de tensió. Aplicació de MATLAB/SIMULINK i/o SIMNON.
13. Estudi i simulació de control de velocitat per a màquina de corrent continu de petita potència mitjançant tècniques de lògica difusa. Aplicació de MATLAB/SIMULINK i/o SIMNON.
14. Estudi sobre contingut harmònic de l'ona de tensió i corrent de sortida d'un ondulator PWM en funció del mètode de modulació aplicat. Contrast experimental. Conclusions.
15. Estudi i simulació de tècniques de control d'estructura variable aplicades a màquines asíncrones i síncrones.
16. Estudi i simulació de tècniques de control no lineal aplicades a màquines asíncrones i síncrones

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Leonhard, W. *Control of electrical drives*. Springer-Verlag, 1990.
- Bose, B. K. *Power electronics and ac drives*. Prentice-Hall, 1986.
- *Techniques de l'ingenieur*.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- Caron, J. P. i Hautier, J. P. *Modelisation et comande de la machine asynchrone*. Technip, 1995.
- Boldea, I. i Nasar, S. A. *Vector control of AC drives*. CRC Press, 1994.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Prova parcial indicativa	10%	Treball personalitzat i defensa del mateix	30%
Pràctiques de laboratori	40%	Prova final	20%

GESTIÓ TÈCNICA DE L'ENERGIA. DOMÒTICA.

CODI :

15139

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes -	Laboratori 2

Professor de l'assignatura: Juan Morón i Romera

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15133 Fonaments d'Automatització Industrial.

OBJECTIUS

Desenvolupament d'una metodologia de treball per la concepció, disseny i manteniment d'instal·lacions elèctriques automatitzades tant domèstiques com industrials. Conèixer els camps d'aplicació de la domòtica: Gestió tècnica de l'energia, confort, seguretat, comunicacions.

PROGRAMA

1. Noves tecnologies d'instal·lació elèctrica.
2. Serveis, funcions i característiques generals dels sistemes domòtics.
3. Tecnologies de control i suports de comunicació emprats. Sistemes punt a punt. Sistemes mitjançant bus. Sistemes mitjançant portadora. Sistemes via ràdio.
4. Instabus EIB. Generalitats. Estructura topològica. Components del sistema. Tecnologia. Programació. Concepció, disseny, implementació i manteniment d'instal·lacions amb Instabus EIB.
5. Batibus. Generalitats. Estructura topològica. Components del sistema. Tecnologia. Programació. Concepció, disseny, implementació i manteniment d'instal·lacions amb Batibus.
6. Simón VIS. Estructura topològica. Components del sistema. Tecnologia. Programació. Concepció, disseny, implementació i manteniment d'instal·lacions amb Simón VIS.

PRACTIQUES PROGRAMADES

1. Instal·lacions mitjançant PLC. Instal·lació d'enllumenat d'un espai polivalent. Control centralitzat d'accionament de persianes i veles. Tractament de senyals analògics. Aplicació a la regulació de la intensitat lluminosa. Connexió i desconnexió selectiva de càrregues.
2. Instal·lacions amb Instabus EIB. Instal·lacions d'enllumenat. Instal·lacions de calefacció. Instal·lacions amb sensors no Instabus. Instal·lació d'un espai destinat a oficines. Instal·lació d'un habitatge unifamiliar.
3. Instal·lacions amb Batibus. Instal·lacions d'enllumenat. Instal·lacions de calefacció. Instal·lacions amb sensors no Batibus. Instal·lació d'un espai destinat a oficines. Instal·lació d'una habitatge unifamiliar.
4. Instal·lacions amb Simón VIS. Instal·lació d'una habitatge unifamiliar. Instal·lació d'un espai destinat a oficines.

TREBALLS PERSONALITZATS A DESENVOLUPAR

1. Sistemes d'alimentació ininterrompuda (SAIs). Especificacions tècniques. Topologies usals. Etapes de potència i control. Criteris per a la selecció d'un SAI.
2. Detectores: de posició, de proximitat, fotoelèctrics, termòstats, preòstats, etc. Especificacions tècniques. Aplicacions.
3. Sistemes de detecció d'incendis.
4. Sistemes de vigilància.
5. Gestió energètica: Gestió del sistema de calefacció i/o aire condicionat. Gestió del sistema productor d'aigua calenta sanitària. Racionalització de consums.
6. Sistemes de telefonia i telemàtica.
7. Sistemes de distribució de vídeo i àudio.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● BARGALLÓ, R i MORÓN, J. *Llenguatge de programació STEP5*. EUETIB, 1993.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● BLANCHARD, M. *Comprendre maitriser et appliquer le grafcet*. Ed. Cepaudes, 1979.

● JACQUES, A. ; LAFONT, J. C. i VADRE, J. P. *Logique programme et grafcet*. Ed. Ellipses, 1987.

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treball personalitzat i defensa del mateix	30%	Prova final	20%
Prova parcial indicativa	10%	Pràctiques de laboratori	40%

ANÀLISI D'UN SISTEMA ELÈCTRIC DE POTÈNCIA

CODI :

15140

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTROTÈCNIA		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes -	Laboratori 2

Professor de l'assignatura: Miquel Bonet i Casas

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Tractar la planificació elèctrica, proposta del model industrial del sector elèctric segons la Comissió del Sistema Elèctric Nacional (CSEN). Veure també els possibles estats d'operació d'un SEP així com la seva automatització i control; analitzant el seu comportament mitjançant la simulació per ordinador. Per últim es pretén oferir un coneixement sobre les tecnologies i processos per millorar la qualitat de vida.

PROGRAMA

1. Planificació energètica Model del sector elèctric. Sistemes de producció, transport i distribució. Regulació del sistema oferta-demanda
2. Anàlisi de la xarxa elèctrica. Estats normals i d'anormalitat. Procediments d'operació. Proteccions.
3. Subestacions transformadores. Exigències generals. Disposicions constructives. Comparació de les diferents solucions
4. Centres de transformació MT/BT. Disposicions constructives. Disseny i càlcul segons exigències de l'empresa elèctrica (programes Ecocet-Schneider i Ormazabal)
5. Estudi dels camps elèctric i magnètic creats per línies elèctriques aèries. Teoria electromagnètica de Maxwell. Model matemàtic. Mètodes matemàtics de resolució. Determinació dels camps elèctric i magnètic pel mètode dels EF (programa CADDYMAG). Repercussions en el medi ambient. Normes i reglaments mediambientals (OMS. IRPA. CENELEC)
6. Transport de l'energia elèctrica en corrent continu. Components. Estudi tècnic-econòmic de viabilitat. Precàlcul del sistema de potència
7. Consums. Millores d'eficiència de les solucions elèctriques en habitatges. Il·luminació. Electrodomèstics. Climatització. Càlcul de les instal·lacions (programa Ecodial 3.0-Schneider). Estudi de la distorsió harmònica. Anàlisi del consum a partir de les quantitats bàsiques.
8. Energies renovables. Energies primàries. Viabilitat tècnica-econòmica. Esquemes de principi del circuit elèctric de potència i les seves proteccions

PRÀCTIQUES PROGRAMADES

1. Influència de les càrregues no linials en un SEP.
2. Fluxos de potències amb harmònics (FH).
3. Estabilitat dinàmica d'un SEP (DIN·MIC).
4. Simulació per ordinador dels comparadors.
5. Simulació per ordinador d'un sistema de protecció.
6. Disseny i càlcul de línies elèctriques amb relació als camps elèctric i magnètic (CADD i MAG).
7. Simulació per ordinador del transport en corrent continu (PSPICE)

TREBALLS TUTELATS

- Previ acord alumne i professor responsable de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- *Publicacions de la Comisió del Sistema Elèctric Nacional (CSEN).*
- Grainger, J. A. *Power System Analysis.* Mc Graw-Hill, 1994.
- ARRILLAGA, J. i EGUILUZ, L.I. *Armònics en sistemes de potencia.* Universidad de Cantabria, 1994.
- BONET, M.; MORÓN, J. I BARGALLO, R. *MEF aplicado a la ingeniería eléctrica.* Servei de publicacions EUETIB, 1994. .

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

- VENIKOV, V *Processos transitorios electromecànicos en los SEP.* Mir, 1992
- *Techniques de l'ingénieur.*
- *Publicacions d'organismes relacionats amb el sector elèctric.*

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treball tutelat	50%	Prova final	50%

DRET INDUSTRIAL

CODI :

15141

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament GESTIÓ EMPRESARIAL		Quadrimestre	
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 2	Problemes -	Laboratori -

Professor 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

1. Empresari, empresa i establiment mercantil. 2. La comptabilitat de l'empresa. 3. Publicitat de l'empresari i de l'empresa. 4. La propietat industrial. 5. Altres formes de protecció de l'activitat empresarial. 6. L'empresari individual. La societat mercantil. 7. La societat col·lectiva. 8. La societat en comandita. 9. La societat anònima. 10. La societat de responsabilitat limitada. 11. La societat cooperativa. 12. Unions de societats.

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 :
					15144
Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT		Departament PROJECTES		Quadrimestre
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria -	Problemes -	Laboratori 3
Professor de l'assignatura: Joan A. Ramírez Miralles					
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					
📖 <i>Apunts de classe.</i>					
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA					
📖 A determinar .					
SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA					
Prova pràctica final amb ordinador		50%	Exercicis de classe		50%

MARKETING					CODI :
					15145
Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament GESTIÓ EMPRESARIAL			Quadrimestre
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 2	Problemes -	Laboratori -
Professor 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					
1. Anàlisi Comercial. 2. Planificació de Màrketng.					
BIBLIOGRAFIA BÀSICA					
<ul style="list-style-type: none"> ☛ SANTESMASES, M. <i>Màrketng conceptos y estratègias</i>. Pirámide, 1996. ☛ RODRÍGUEZ, I. <i>El Màrketng : una visión creativa de la empresa</i>. Pirámide, 1997. 					
BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA					
☛ KOTLER. <i>Dirección de Màrketng</i> . Prentice Hall, 1991.					
SISTEMA D'AVAUACIÓ 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 :

15146

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament GESTIÓ EMPRESARIAL		Quadrimestre	
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 2	Problemes -	Laboratori -

Professor de l'assignatura: Juan A. Campins Masriera

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 e 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 Method).

- 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 teòrico-pràctica en el transcurs del trimestre.

MILLORA DELS MÈTODES I TEMPS

CODI :

15147

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament GESTIÓ EMPRESARIAL			Quadrimestre
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori -

Professor de l'assignatura: Mario Aguer Hortal

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%
----------------------------	-----	------------------

CÀLCUL NUMÈRIC

CODI :

15150

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MATEMÀTIQUES		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 1

Professor 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 d 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.
- 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 :

15151

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MATEMÀTIQUES		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes 1	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Fernando García Ciaurri

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 classes pràctiques de Laboratori s'inicia l'alumne en l'ús del paquet MATLAB: conceptes generals i utilització del toolbox corresponent a elements finits.

PROGRAMA

1)- INTRODUCCIÓ A L'ELEMENT FINIT

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

3)- INTRODUCCIÓ A LES EQUACIONS DIFERENCIALS EN DERIVADES PARCIALS

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. Quadre resum de les fórmules d'integració numèrica

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

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. Introducció a les xarxes elèctriques

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- KAPLAN. *Matemàtiques avançades*. Fondo Educativo Interamericano.
- FORNONS, J.M^a. *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 :

15152

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MATEMÀTIQUES			Quadrimestre
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 1	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Fernando García Ciaurri

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

1)- INTRODUCCIÓ A LA INVESTIGACIÓ OPERACIONAL

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

2)- INTRODUCCIÓ A LES CADENES DE MARKOV

1. Interpretació d'un procés de Markov
2. Classificació 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 MONTECARLO

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

6)- FLUIX I POTENCIAL DE XARXES

1. Introducció a les aplicacions sobre fluxos
2. Anàlisi 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. *Optimización matemática : Teoría, Ejemplos y Contraejemplos*. Biblioteca de economía. 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 :

15153

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MATEMÀTIQUES		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 0,5	Laboratori 0,5

Professor de l'assignatura: Antonio de la Casa Gómez

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura, conjuntament amb la d'Ampliació de Càlcul, no és altre que donar l'alumne una més sòlida formació matemàtica tal i com exigeix qualsevol carrera universitària de tipus tècnic o científic. Per altre banda, és força conegut que les Escoles d'Enginyeria Tècnica són per a molts alumnes un pas previ cap a 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

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

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

2)- PRELIMINARS (ESPAIS VECTORIALS)

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

4)- ENDOMORFISMES (REDUCCIÓ I CLASSIFICACIÓ)

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

5)- GEOMETRIA EUCLIDEA

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. 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*. Publicacions de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- DE BURGOS, J. *Curso de Algebra y Geometría*. McGraw-Hill.
- KAPLAN. *Matemáticas avanzadas*. Fondo educativo Interamericano.
- KREYSZIG, E. *Matemáticas avanzadas para ingeniería I*. Limusa
- LARSON, R. R. I EDWARDS, 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 :

15154

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MATEMÀTIQUES		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 0,5	Laboratori 0,5

Professor de l'assignatura: Fernando García Ciaurri

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura, conjuntament amb la d'Ampliació d'Àlgebra, no és altre que donar l'alumne una més sòlida formació matemàtica tal i com exigeix qualsevol carrera universitària de tipus tècnic o científic. Per altre banda, és força conegut que les Escoles d'Enginyeria Tècnica són per a molts alumnes un pas previ cap a 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

1)- INTRODUCCIÓ A LA VARIABLE COMPLEXA

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

2)- INTEGRACIÓ COMPLEXA. SUCCESIONS I SÈRIES

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

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

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

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

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 de desenvolupament de Heaviside
8. Teorema de Convolució

9. Teorema d' Inversió
10. Resolució d'equacions diferencials mitjançant transformades
11. Funció impulsíó
12. Aplicacions de la transformada de Laplace

5)- ECUACIONS DIFERENCIALS PARCIAIS. APLICACIONS

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. Sèries trigonomètriques i funcions periòdiques
2. Convergència
3. Fórmules de Euler
4. Teorema de Dirichlet
5. Funciones de període 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%		

AMPLIACIÓ D' INFORMÀTICA

CODI :

15160

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTRÒNICA		Quadrimestre	
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 1	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Ferran Virgós Bel

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Completar els coneixements adquirits a fonaments d'Informàtica per tal de facilitar l'accés a optatives més específiques, així com donar les bases per participar en projectes de l'especialitat.

PROGRAMA

1. Programació Modular.
 - Accions abstractes de disseny descendent
 - Modularització "a priori"
 - Reutilització de codi
2. Algorismes d'Ordenació i Cerca.
3. Fitxers: tipus, organització física y visió lògica.
4. Operacions sobre Fitxers Seqüencials.
5. Accés per posició relativa i per clau.
6. Mecanismes de conversió clau-posició.
7. LLISTES i arbres. Gestió dinàmica de la memòria.
8. Introducció a l'ORIENTACIÓ a OBJECTE.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

Material del professor.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

WITH. *Algoritmos y estructuras de datos*. Prentice-Hall, 1987

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Participació a classe	10%	Exàmens de teoria	50%
Assoliment d'objectes en els treballs pràctics	40%		

TÈCNiques DE COMUNICACIÓ INDUSTRIAL

CODI :

15161

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ELECTRÓNICA		Quadrimestre	
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 1	Problemes 0,5	Laboratori 0,5

Professor de l'assignatura: Eusebi Realp i Solé

PREREQUISITS I COREQUISITS

Prerequisits : 15105 Fonaments d'Electrònica Digital i Analògica.

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

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.: Tipus de USART's. Estructura interna de una USART. Senyals de control de modem Comunicació 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.

3.2.1 ISO (International Standards Organisation).

3.2.2 CCITT (Consultative Comitee for international Telegraphy and Telephony).

3.2.3 IEEE (Institute of Electrical and Electronic Enginners).

3.2.4 EIA (Electronic Industries Association).

3.2.5 MAP/TOP USER GROUP.

3.3 Estructura del model OSI.

3.3.1 Els set nivells.

3.4 Recomanacions de la sèrie X de la CCITT.

3.4.1 Recomanació X.25.

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: MÓDEMS.

5.1 Introducció. Compressió de dades. Protocols MNP.

5.4 Classificació dels mòdems.

5.5 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.

5.6 Mòdems asíncrons i síncrons: Tipus de mòdems asíncrons. Mòdems síncrons.

5.7 Recomanacions: 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·les.

6.7 Xarxa Ethernet tipus Thin-Wire.

6.7 Aplicació de les LAN a l'automatització: Models de Xarxa.: Xarxes origen – destí. Xarxes Client- Servidor o Productor – Consumidor.

6.8 Bussos industrials: Mod Bus Modicon, Bit bus, Profibus, Field bus Foundation, Xarxes MAP, Altres busos xarxes.

SEGONA PART

TEMA 1: INTRODUCCIÓ A LA RADIACIÓ ELECTROMAGNÈTICA.

1.1 Equacions de Maxwell. Radiació d'un dipol elemental. Característiques de radiació de les antenes linials.

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 sinusoidal: 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 diode. Productes d'intermodulació.

5.3 Modulació quadràtica per transistors: Modulació quadràtica per la base. Amplificador lineal classe C modulats pel col·lector.

TEMA 6: DESMODULACIÓ O DETECCIÓ EN AM.

6.1 Introducció.

6.2 Detectors per ones modulades en amplitud: Detector quadràtic amb diode. Detector lineal amb diode 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 modulats 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.

9.10 Fonts de llum. Diodes LED (*Light Emitting Diodes*). Diodes LASER. Detectors de llum.

9.12 Transmissió òptica de senyals analògics. Transmissió per modulació d'intensitat. Transmissió amb freqüències múltiples o multiplex.

9.13 Taxa d'error de bit.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

● REALP, E. *Técnicas de Comunicación Industrial*. E.U.E.T.I.B.

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:	30%	Prova Final:	50%
Exercicis i treballs:	20%		

DISSENY TÈCNIC

CODI :

15162

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament PROJECTES		Quadrimestre	
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria -	Problemes -	Laboratori 2

Professor de l'assignatura: Magí Galindo Anguera

PREREQUISITS I COREQUISITS

15101 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

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 :

15163

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament PROJECTES			Quadrimestre
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Josep A. Ramírez Miralles

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 tèrmica: calitat 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. *Ergonomia 1. Fundamentos*. UPC, 1994

● *Apunts de classe*.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● A determinar.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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

ENGINYERIA MEDIAMBIENTAL

CODI:

15165

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA			Quadrimestre
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori -

Professor de l'assignatura: Vicente López Solanas

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. L'entorn on ens trobem. 2. Legislació ambiental. 3. La contaminació: atmosfèrica, acústica, aigua sòl. 4. Els residus sòlids. 5. Sistemes de gestió ambiental. Auditories ambientals. 6. Energies renovables.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

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

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

● SEOANEZ CALVO, M. *Ecología industrial: Ingeniería medioambiental aplicada a la industria y a la empresa*. Ediciones Mundi-Prensa, 1995.

● CONESA FERNÁNDEZ, V. *Auditorías Medioambientales - Guía metodológica*. Ediciones Mundi-Prensa, 1995.

● *Reducció de residus: guia per a l'avaluació d'oportunitats als processos industrials*. Departament de medi ambient. Generalitat de Catalunya, 1991.

● CASCIO, J; WOODSIDE, G; MITCHELL, P. *Guía ISO 14000. Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental*. McGraw-Hill, 1996

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Treballs	25%	Prova final	50%
Prova	25%		

AMPLIACIÓ D'ELECTROQUÍMICA

CODI :

15941

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ENGINYERIA QUÍMICA			Quadrimestre
Crèdits 4.5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Ramón Oliver Pujol

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.-Cel.la electroquímica: Propietats termodinàmiques i potencial d'elèctrode.

- El potencial de cel.la. Potencial electroquímic
- Càlcul del potencial de cel.la
- Cel.les galvàniques i 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.
- Model de Bockris, Devanathan i Müller.
- Elèctrode metàl·lic sòlid.
- Elèctrode semiconductor.

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

- El mecanisme de transferència d'electró en l'elèctrode.
- El mecanisme de transferència d'electró en una solució homogènia. Interpretació microscòpica.

- Interpretació microscòpica.

5.- Transport de massa.

- Control per difusió
- Convecció i difusió
- Cinètica i transport en reaccions d'elèctrode
- - Procés global d'electrode
 - Llei de Tafel
 - Llei de Tafel corregida per al transport

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'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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

OLEOHIDRÀULICA I PNEUMÀTICA

CODI :

15943

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament MECÀNICA DE FLUIDS, TERMOTÈCNIA I FÍSICA			Quadrimestre
Crèdits 4.5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Ricardo Torres Cámara

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

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

PROGRAMA

1.- SISTEMES DE TRANSMISSIÓ OLEOHIDRÀULICA I PNEUMÀTICA

1. Components de sistemes oleohidràulics i pneumàtics simples. Simbologia.
2. Comparativa funcional entre sistemes hidràulics, pneumàtics, elèctrics i electrònics.

2.- CONCEPTES BÀSICS DE MECÀNICA DE FLUIDS

1. Estàtica de fluids i Principi de Pascal, equació de continuïtat, equació de Bernoulli, flux en canonades i pèrdues de càrrega.
2. Cavitació i cop d'ariet.

3.- SELECCIÓ DEL FLUID DE TREBALL

1. Característiques generals: transmissió de potència, lubricació, punts de congelació i anilina, capacitat antiespumant...
2. Fluids hidràulics: aigua, olis minerals i líquids especials.

4.- MÀQUINES HIDRÀULIQUES I DE FLUIDS.

1. Bombes i motors volumètrics: tipus, elements impulsors, cabals i rendiments. Comparació amb turbomàquines.
2. Caracterització de bombes volumètriques: volum de desplaçament i altura d'elevació. Descripció funcional de bombes de pistons, de paletes, d'hussills i d'engrenatges.

5.- ACTUADORS LINEALS I ROTATIUS

1. Parts constitutives: cinemàtica, forces i rendiments.

6.- VÀLVULES

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

7.- ELEMENTS COMPLEMENTARIS

1. Vàlvules insertables.
2. Acumuladors.
3. Filtres.

8.- CIRCUITS HIDRÀULICS CONVENCIONALS.

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 PNEUMÀTICA

1. Àlgebra de Boole: operacions lògiques. Implementacions pneumàtica, elèctrica i electrònica de portes lògiques.
2. Sistemes combinacionals lògics. Diagrames de Karnaugh.
3. Sistemes seqüencials. Característiques i disseny.

PRÀCTIQUES: Pneumàtica.

Contingut general:

- 1.- Realització de circuits bàsics d'accionament pneumàtic i electropneumàtic 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 tècnica i didàctica de Festo.*
- *Apunts i material de la càtedra.*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

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

SISTEMA D'AVALUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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

AMPLIACIÓ D.A.O.

CODI :

26730

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament PROJECTES		Quadrimestre	
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria -	Problemes -	Laboratori 2

Professor 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.

ESCRITURA 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: Mètode de contorns i mètode de la llavor.
- Patrons i estils de ratllat.
- L'ordre HATCH
- Continuitat i tancament de contorns.

ACOTACIÓ

- Editor d'acotació i 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%
---------------------------	-----	---------------------	-----

ESTAT SÒLID

CODI :

26731

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament ENGINYERIA QUÍMICA			Quadrimestre
Crèdits 3	Tipus OP	Hores/setmana: 2	Teoria 1,5	Problemes 0,5	Laboratori -

Professor 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. Generalitats. 2. Estructura dels sòlids. 3. Propietats elèctriques : conductivitat, semiconductors, superconductors. 4. Propietats magnètiques. 5. Propietats òptiques.

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.

DIBUIX INDUSTRIAL

CODI :

26732

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament PROJECTES		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 1	Problemes -	Laboratori 2

Professor 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: Croquisat d'òrgans de màquines.

PERFILS METÀL·LICS.

SUPERFÍCIES MECANITZADES.

TOLERÀNCIES I AJUSTATGES.

ENGRANATGES HELICOIDALS I CÒNICS.

SOLDADURA.

PECES NORMALITZADES.

REBLONATS

NAUS INDUSTRIALS: Plantes de situació i emplaçament de les naus. Representació de plantes 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 :

26733

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament PROJECTES		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes 1	Laboratori -

Professor 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

Taxació de danys

Legalitzacions

Peritatges judicials i forenses

Procediment administratiu

Riscos laborals: tassació d'accidents

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%

PROJECTES D'IL·LUMINACIÓ

CODI :

26734

Pla 95	Especialitat ELECTRICITAT	Departament PROJECTES		Quadrimestre	
Crèdits 4,5	Tipus OP	Hores/setmana: 3	Teoria 2	Problemes -	Laboratori 1

Professor de l'assignatura: Joan. A. Ramírez i Miralles

PREREQUISITS I COREQUISITS

Cap

OBJECTIUS

Capacitar l'alumne per a que sigui capaç de projectar instal·lacions d'il·luminació interiors i exteriors.

PROGRAMA

CORBES DE VISIÓ.

MAGNITUDS I UNITATS LUMINOTÈCNIQUES. Lleis

GENERACIÓ DE LLUM: Tipus de làmpades i lluminàries. Característiques i aplicacions.

PROJECTES D'IL·LUMINACIÓ: Interior, viària i exterior. Mètodes de càlcul.

CRITERIS DE DISSENY D'INSTAL·LACIONS. Exemples

APLICACIONS INFORMÀTIQUES DE CÀLCUL ASSISTIT PER ORDINADOR DE PROJECTES D'IL·LUMINACIÓ

INTERIOR I D'ÀREES. Exemples pràctics.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

📖 *Apunts de classe, software de Philips i d'altres.*

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

📖 A determinar.

SISTEMA D'AVUACIÓ DE L'ASSIGNATURA

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