

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	34816
Nom	Dinàmica i control
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	3	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	17 - Dinàmica y Control	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
ESPI HUERTA, JOSE MIGUEL	242 - Enginyeria Electrònica
GIRBES JUAN, VICENT	242 - Enginyeria Electrònica

RESUM

Aquesta és una assignatura de caràcter obligatori que s'imparteix en el primer quadrimestre del tercer curs de la titulació de Grau en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació. La càrrega lectiva total és de 6 ECTS. La càrrega de treball per l'alumne és de 150 hores al llarg del quadrimestre, de les quals 60 són presencials i 90 són de treball fora d'aula.

Aquesta assignatura conforma de manera única la matèria "Dinàmica i Control". Es tracta d'una assignatura multidisciplinària que ha d'aportar a l'alumne una visió global i pràctica dels sistemes realimentats.

L'assignatura proveirà l'alumne dels coneixements teòrics i pràctics necessaris per a la resolució de problemes en el camp de l'Enginyeria de Control, per a l'anàlisi i la implementació dels sistemes de control realimentats que són necessaris en els equips electrònics i en els processos de producció industrials.



L'assignatura pretén capacitar l'alumne per a l'anàlisi i el disseny dels sistemes de control. S'abordaran els problemes de la modelització dels processos i el seu control realimentat. Es presentaran els mètodes gràfics usats per a representar sistemes realimentats (diagrames de blocs o de flux), i els mètodes per analitzar l'estabilitat dels mateixos. Finalment es descriuran els mètodes habituals de disseny de compensadors PID analògics.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Els coneixements previs recomanables per seguir el curs de l'assignatura són:

- Els que s'adquireixen en les assignatures de matemàtiques que s'imparteixen en primer curs (especialment Matemàtiques I i II). Dins d'aquests coneixements cal destacar els càlculs amb variable complexa i la transformada de Laplace.
- La teoria de circuits, les representacions de resposta en freqüència i les funcions de transferència.
- L'electrònica analògica bàsica.
- Les equacions de Newton per a la dinàmica de translació

COMPETÈNCIES

1402 - Grau d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

- G3 - Coneixement de matèries bàsiques i tecnologies que el capacite per a l'aprenentatge de nous mètodes i tecnologies, així com que el dote d'una gran versatilitat per adaptar-se a noves situacions.
- G4 - Capacitat per resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- G5 - Coneixements per a la realització de mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en el seu àmbit específic de la telecomunicació.
- G9 - Capacitat per treballar en un grup multidisciplinari i en un entorn multilingüe i de comunicar, tant per escrit com de forma oral, coneixements, procediments, resultats i idees relacionades amb les telecomunicacions i l'electrònica.
- G6 - Facilitat per al maneig d'especificacions, reglaments i normes de compliment obligat.
- TE6 - Capacitat per comprendre i utilitzar la teoria de la realimentació i els sistemes electrònics de control.



RESULTATS DE L'APRENTATGE

Després d'haver superat l'assignatura Dinàmica i Control, l'alumne ha d'haver adquirit una sèrie de destreses, d'entre les que es destaquen:

- Ser capaç de modelitzar alguns dels processos físics més freqüents en la indústria (G3).
- Conèixer i ser operatiu en el maneig dels diagrames de blocs i de flux per representar els sistemes realimentats (G3).
- Analitzar si un sistema realimentat serà estable o no, i saber determinar els seus marges d'estabilitat (TE6).
- Conèixer els diferents tipus de compensació analògica que poden utilitzar, així com la seva implementació amb amplificadors operacionals (TE6).
- Dissenyar i implementar el compensador d'un sistema de control analògic acord a unes especificacions d'acompliment transitori (G4, G6, TE6).

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Introducció al Control Realimentat

- Terminologia i definicions.
- Exemples de sistemes de control.
- Història del control automàtic.

2. Dinàmica de Sistemes

- Introducció.
- Modelització. Obtenció d'equacions diferencials no lineals.
- Linealització. Obtenció de funcions de transferència.
- Sistemes de primer ordre sense zeros. Temps d'establiment.
- Sistemes de primer ordre amb zero.
- Sistemes de segon ordre sense zeros. Sistema sobreamortit. Sistema subamortit. Coeficient d'amortiment. Sobreoscil·lació. Resposta en freqüència.
- Sistemes de segon ordre amb zero.
- Sistema reduït equivalent.

3. Representació i Càlcul dels Sistemes Realimentats

- Diagrames de blocs: Realimentació bàsica. Guany de llaç i guany de llaç tancat. Senyal d'error. Regles de simplificació gràfica. Exemples.
- Propietats dels sistemes realimentats: Sensibilitat. Precisió de regulació. Correcció dinàmica.
- Diagrames de flux: Regles de simplificació gràfica. Exemples. Transformació de diagrames de blocs a diagrames de flux. Regla de Mason. Exemples d'aplicació.



4. Anàlisi Estàtic dels Sistemes Realimentats

- Introducció. Relacions estàtiques en un procés no lineal.
- Anàlisi estacionària. Model estàtic de l'actuador, procés i sensor. Anàlisi estàtica del sistema realimentat. Exemples.
- Errors unitaris: errors de posició, de velocitat i d'acceleració. Sistemes de tipus 0, 1 i 2.
- Conclusions.

5. Estabilitat dels Sistemes Realimentats

- Introducció.
- Estabilitat en llaç tancat: Polinomi característic. Condició necessària d'estabilitat.
- Anàlisi d'estabilitat absoluta: Criteri de Routh-Hurwitz.
- Anàlisi d'estabilitat relativa: Criteri d'estabilitat de Nyquist. Diagrama de Nyquist.
- Marges de fase i de guany. Estabilitat basada en els marges. Estabilitat i retards.
- Relacions entre característiques de llaç obert i de llaç tancat: Diagrames de Bode de llaç tancat. Temps d'establiment i freqüència d'encreuament de guany. Sobreoscil·lació i marge de fase.

6. Disseny dels Sistemes de Control Realimentat

- Introducció.
- Tipus de compensadors analògics: compensadors P, I, D, PD, PI, PI+pol, PID, Avançament, Endarreriment, Endarreriment-Avançament, PID+pol, PID+2 pols.
- Disseny basat en la resposta en freqüència del llaç: Especificacions de disseny sobre el Bode del llaç. Determinació de la mena de compensador adequat. Exemples.
- Disseny freqüencial asimptòtic. Exemples de disseny.
- Disseny freqüencial analític. Necessitat de prefiltre. Exemples de disseny.
- Disseny sobre el lloc de les arrels: Càlcul dels pols dominants. Condicions de l'argument i del mòdul. Exemples de disseny.
- Exemple d'aplicació.

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Elaboració de treballs en grup	15,00	0
Estudi i treball autònom	40,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Preparació de classes de teoria	5,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	25,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT**CLASSES DE TEORIA.**

Les classes de teoria s'impartiran de manera magistral. Després de la introducció d'un contingut nou, s'il·lustrarà la seua aplicació amb exemples pràctics (G3, G4, G5, G6, TE6). Després, el professor podrà proposar un problema relacionat per a la seua realització no presencial (G4, TE6), que es resoldrà en la següent classe de problemes.

CLASSES DE PROBLEMES.

Durant les classes de problemes el professor resoldrà problemes-exemple i tots els problemes proposats als alumnes per a la seua realització no presencial.

CLASSES DE LABORATORI.

S'impartiran en els laboratoris del centre. La realització de les pràctiques requerirà d'equips electrònics específics i ordinadors. Els alumnes s'organitzaran en grups de 2 o 3 alumnes. Les pràctiques disposaran d'un guió descriptiu d'aquestes.

AVALUACIÓ

En primera convocatòria el alumno podrà elegir entre dos modalitats de evaluació: evaluació continua o evaluació por examen final. En segunda convocatòria el alumno siempre será evaluado por la modalidad de examen final. Ambas modalidades se detallan a continuación.



a) Modalidad de EVALUACIÓN CONTINUA:

- Evaluación de teoría-problemas:

Se realizarán 2 exámenes parciales: el primero a mitad de cuatrimestre, y el segundo el día fijado por el centro para la realización del examen de primera convocatoria. Los alumnos que aprueben el primer parcial sólo tendrán que examinarse de los contenidos de la segunda parte de la asignatura en el segundo parcial, y su nota de Teoría-Problemas (*nota_teorpro*) se obtendrá como media aritmética de ambos parciales. Los alumnos que suspendan el primer parcial tendrán que examinarse de toda la asignatura en el segundo parcial, obteniendo *nota_teorpro* directamente de ese examen.

- Evaluación de laboratorio:

Se realizará la evaluación continua de las prácticas de laboratorio y se obtendrá *nota_prac* como media aritmética de todas ellas.

Se realizará un examen de laboratorio, que en caso de aprobarse determina *nota_test*. En caso contrario *nota_test* = 0.

La calificación final de laboratorio se calculará como:

$$nota_{lab} = 0.7 * nota_{prac} + 0.3 * nota_{test}.$$

b) Modalidad de EXAMEN FINAL:

Se realizará un examen final de teoría-problemas y otro de laboratorio en la fecha fijada por el centro, obteniéndose directamente *nota_teorpro* y *nota_lab* de dichos exámenes. Para poder acogerse a esta modalidad en primera convocatoria, el alumno deberá indicarlo al profesor de laboratorio al inicio de las clases, evitando ser evaluado por éste de forma continua, y no deberá realizar el primer examen parcial de teoría-problemas.

Independientemente de la modalidad de evaluación elegida, será necesario un mínimo de 5 tanto en teoría-problemas (*nota_teorpro*) como en laboratorio (*nota_lab*) para aprobar. En ese caso la nota final de la asignatura se obtendrá de la siguiente manera:

$$Nota_{final} = (2 * nota_{teorpro} + nota_{lab}) / 3.$$

En caso contrario: $Nota_{final} = \min(nota_{teorpro}, nota_{lab})$.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación i Calificación de la Universitat de València para Grados i Masters
(<https://webges.uv.es/uvTaeWeb/MuestraInformacionEdictoPublicoFrontAction.do?acci%20on=inicio&iEdictoSeleccionado=5639>)



REFERÈNCIES

Bàsiques

- Sistemas de Control Moderno. Richard C. Dorf. Ed. Pearson. ISBN: 9788420544014.
- Ingenieria de Control Moderna. Katsuhiko Ogata. Ed. Pearson. ISBN: 9788483226605. ISBN (e-book): 9788483229552.