

Titulació	Tipus	Curs
Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	OB	4

Professor/a de contacte

Nom: Ramon Vilanova Arbos

Correu electrònic: ramon.vilanova@uab.cat

Equip docent

Ramon Vilanova Arbos

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

Es recomanable haver cursat i aprovat Fonaments de Comunicacions, Senyals i Sistemes així com coneixements de càlcul i equacions diferencials.

Objectius

Entendre el comportament d'un sistema lineal i arribar a dissenyar un regulador que permeti un bon comportament tant pel que fa a la dinàmica (estabilitat) com al seguiment d'una consigna (precisió).

- Coneixements : Anàlisi, mitjançant la metodologia de Laplace, del comportament d'un sistema continu realimentat. En especial, l'estabilitat i la precisió. Disseny de controladors, en sèrie amb el sistema, per assolir determinades especificacions.
- Habilitats : en aquesta assignatura és important saber fer anar diferents tècniques gràfiques que ajuden tant a l'anàlisi com el disseny, i són: el diagrama de Bode, el lloc de les arrels, i la representació polar per tal de poder aplicar el criteri d'estabilitat. També és necessari fer anar MATLAB per fer les simulacions del comportament del sistema.
- Competències : Comunicació oral i escrita, Capacitat d'anàlisi i síntesi; raonament crític; capacitat de resolució de problemes.

Competències

- Actitud personal

- Aplicar l'electrònica com a tecnologia de suport en altres camps i activitats, i no només en l'àmbit de les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions.
- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- Comunicació
- Concebre, dissenyar, implementar i operar equips i sistemes electrònics, d'instrumentació i de control.
- Fer mesures, càlculs, valoracions, taxacions, peritatges, estudis, informes, planificació de tasques i altres treballs anàlegs en l'àmbit dels sistemes de telecomunicació
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal
- Resoldre problemes amb iniciativa i creativitat. Prendre decisions. Comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.
- Treball en equip
- Treballar en un grup multidisciplinari i en un entorn multilingüe, i comunicar, tant per escrit com oralment, coneixements, procediments, resultats i idees relacionats amb les telecomunicacions i l'electrònica

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar l'electrònica al control de sistemes de transformació energètica, especialment en el camp de les energies renovables.
2. Aplicar l'electrònica com a tecnologia de suport en altres camps i activitats, i no només a l'àmbit de les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions.
3. Assumir i respectar el rol dels diversos membres de l'equip, així com els diferents nivells de dependència de l'equip.
4. Comunicar eficientment, oralment i per escrit, coneixements, resultats i habilitats, tant en entorns professionals com davant de públics no experts.
5. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
6. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
7. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
8. Dissenyar circuits d'electrònica analògica i digital, de conversió analògic-digital i digital analògica per a aplicacions de telecomunicació i computació.
9. Documentar l'especificació, disseny, implementació i test dels sistemes d'instrumentació i control.
10. Especificar i utilitzar instrumentació electrònica i sistemes de mesura.
11. Identificar els problemes d'interferències i compatibilitat electromagnètica.
12. Mantenir una actitud proactiva i dinàmica respecte al desenvolupament de la pròpia carrera professional, el creixement personal i la formació continuada. Tenir esperit de superació.
13. Realitzar l'especificació, implementació, documentació i posada a punt d'equips i sistemes, electrònics, d'instrumentació i de control, considerant tant els aspectes tècnics com les normatives reguladores corresponents.
14. Traslladar el concepte de soroll als sistemes electrònics i analitzar els seus efectes en circuits d'instrumentació.
15. Treballar cooperativament.
16. Treballar de manera autònoma.
17. Utilitzar aplicacions de comunicació i informàtiques per recolzar el desenvolupament i explotació d'aplicacions d'electrònica.
18. Utilitzar eines informàtiques per al desenvolupament de sistemes d'instrumentació i control.
19. Utilitzar la teoria de la realimentació i els sistemes electrònics de control.

Continguts

El curs s'estructura en els següents temes:

L'Enginyeria de Control: En aquest primer tema presentarem l'Enginyeria de control com a disciplina. Es presentarà el marc general de control a partir de diversos exemples i la seva interpretació històrica.

Models: Es presentaran les diferents formes de representar sistemes dinàmics lineals i els enfocaments del control clàssic i modern. A partir de la Transformada de Laplace es representaran els sistemes mitjançant un diagrama de blocs l'àlgebra del qual estudiarem.

Sistemes de Control realimentat: Principis de anàlisi i funcionament dels sistemes de control en base a la realimentació. Senyals implicats i relacions d'anàlisi.

Linealitat: generació de models lineals en base a descripcions no-lineals del sistema a controlar. Concepte de punt d'operació i de variables incrementals i absolutes.

Regim Permanent: Anàlisi del comportament del sistema en règim estacionari. Caracterització de les constants d'error que ens permeten avaluar el rendiment del sistema respecte la capacitat de seguir entrades en referència amb error zero.

Estabilitat i Robustesa: Mètodes per a avaluar la estabilitat del sistema enllaç tancat a partir dels models del sistema enllaç obert i el controlador a emprar. Es presenta la idea de robustesa com a tolerància a errors en el model com a representació del sistema real a controlar.

Controladors PID: Es presentarà el controlador més emprat a nivell industrial, el controlador PID. Les diferents formulacions existents, significat dels seus paràmetres, mètodes de disseny i sintonia, etc

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Supervisades			
Clases de Problemes	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Clases de Teoria	30	1,2	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19
Practiques	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Tipus: Autònomes			
Estudi i resolució de problemes	60	2,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Aquesta assignatura té un marcat caire d'enginyer. Teoria: és més aviat metodologia, per tant no és gaire diferent que els Problemes. Pràctiques: amb simulació s'estudien els problemes fets amb càlcul, la qual cosa ajuda a entendre'ls millor. Per això cal que l'alumne faci els exercicis que es proposen. Atès que el grup no és nombrós, es dedicaran unes hores de classe teòrica a fer seminaris en els que es "força" als alumnes a participar en les discussions sobre els temes ja explicats a teoria. La realització de les pràctiques és obligatòria i a l'alumne se l'avalua al llarg de les sessions d'acord amb el seu rendiment a les sessions. També es tindrà en compte el treball previ de preparació.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Pràctiques	30%	7	0,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19
Proves escrites	40%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 18, 19
Treball	30%	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 15, 16, 18, 19

Aquesta assignatura s'avalua en base a tres qualificacions

- Examen: Examen escrit a realitzar durant l'assignatura (individual)
- Pràctiques: Pràctiques de laboratori (en grups de dos)
- Treball: projecte de control en el que s'haurà de fer front a un problema de control en base als elements vists durant l'assignatura. S'haurà de presentar un informe i fer una presentació. (en grups de dos)

La nota final de l'assignatura es calcula en base a

$$\text{NOTA_FINAL} = 0.4 * \text{NotaExamen} + 0.3 * \text{NotaPràctiques} + 0.3 * \text{NotaTreball}$$

Respecte a l'avaluació de l'assignatura:

- Qualsevol indicació de plagi o irregularitat que pugui ser qualificada de frau acadèmic en una de les proves d'avaluació comportarà el suspens de la mateixa.
- S'ha de treure com a mínim un 4 en cada part per a fer promig
- quan l'estudiant no hagi aportat evidències d'avaluació en alguna de les activitats es qualificarà aquesta com a "No avaluable". En cas de que alguna de les tres components de l'assignatura estigui qualificada com "No avaluable", l'assignatura quedarà també com a "No avaluable".
- Les qualificacions de cada una de les activitats de l'assignatura es podrà revisar a partir del dia següent a la seva publicació.
 - Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Aquells estudiants que no superin l'assignatura en base a la avaluació continuada, tenen opció a una segona convocatòria en la que:

- Examen: Examen escrit a realitzar el dia que es programi l'examen de l'assignatura al final del semestre
- Pràctiques: Si no s'han superat durant el curs, es podrà fer un examen de pràctiques el dia de l'examen.
- Treball. En cas de no realitzar-se durant el transcurs de l'assignatura es donarà la opció de lliurar l'informe el dia de l'examen, però sense fer presentació i optant, com a molt a un 5 com a nota màxima del treball.

Utilització de IA: "En aquesta assignatura, es permet l'ús de tecnologies d'Intel·ligència Artificial (IA) com a part integrant del desenvolupament del treball, sempre que el resultat final reflecteixi una contribució significativa de l'estudiant en l'anàlisi i la reflexió personal. L'estudiant haurà d'identificar clarament quines parts han estat generades amb aquesta tecnologia, especificar les eines emprades i incloure una reflexió crítica sobre com aquestes han influït en el procés i el resultat final de l'activitat. La no transparència de l'ús de la IA es considerarà falta d'honestat acadèmica i pot comportar una penalització en la nota de l'activitat, o sancions majors en casos de gravetat "

Bibliografia

Referències clàssiques

1. Ogata, Katsuhiko.
Modern Control Engineering. Prentice Hall.
2. Nise, Norman S.
Control Systems Engineering. Wiley.
3. Dorf, Richard C. & Bishop, Robert H.
Modern Control Systems. Pearson.

Textos adicionales per aprofundir

1. Franklin, Gene F.; Powell, J.D.; Emami-Naeini, Abbas.
Feedback Control of Dynamic Systems. Pearson.
2. Chen, Chi-Tsong.
Linear System Theory and Design. Oxford University Press.

Referències per l'ús de MATLAB

1. Ogata, Katsuhiko.
MATLAB for Control Engineers. Pearson.
2. Palm, William J.
Introduction to MATLAB for Engineers. McGraw Hill.

Programari

MATLAB / Simulink

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través d'aquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PAUL) Pràctiques d'aula	321	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	321	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(PLAB) Pràctiques de laboratori	322	Català	primer quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	320	Català	primer quadrimestre	matí-mixt