



Guia docent

320183 - ISCA - Introducció als Sistemes de Control Avançats

Última modificació: 02/04/2024

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: - Vicenç Puig

Altres: - Carlos Trapiello

CAPACITATS PRÈVIES

- Control i automatització industrial
- Modelització i anàlisi de sistemes dinàmics
- Enginyeria de control.

REQUISITS

- Els estudiants han d'haver cursat assignatures bàsiques de control automàtic.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. ELO: Coneixement i capacitat per al modelatge i simulació de sistemes.
2. ELO: Coneixements de regulació automàtica i tècniques de control i la seva aplicació a l'automatització industrial
3. ELO: Capacitat per a dissenyar sistemes de control i automatització industrial

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent inclou:

- Sessions presencials d'exposició dels continguts.
- Sessions presencials de treball pràctic avaluable en grup.
- Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis.

A les sessions d'exposició dels continguts el professor introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.

A les sessions de laboratori els estudiants desenvoluparan projectes en grup sota la supervisió i ajut del professor.

Els estudiants, de forma autònoma hauran d'estudiar per tal d'assimilar els conceptes i resoldre els exercicis proposats.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- L'objectiu d'aquesta assignatura és introduir els estudiants a temes avançats de l'àrea de control a través de projectes.
- En particular, s'introduiran tècniques de control avançat a la vegada que es mostraran aplicacions que il·lustraran el seu camp d'aplicació.
- El curs també introduirà tècniques que van més enllà del control com la diagnòsi de fallades així com la supervisió (incloent el control tolerant).



HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Tema 1: Sistemes de Control Avançat

Descripció:

- 1.1 Introducció
- 1.2 Model en espai d'estats
- 1.3 Anàlisi del comportament dinàmic
- 1.4 Disseny de controladors en espai d'estat
- 1.5 Observadors d'estat
- 1.6 Control òptimo i predictiu

Objectius específics:

- Entendre la necessitat de tècniques de control avançades més enllà de les tècniques de control estàndard per resoldre determinats problemes complexos
- Entendre i conèixer els fonaments de les tècniques de control en espai d'estat

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Sessions de teoria
- Activitat 2: Sessions de laboratori

Dedicació: 50h

- Grup gran/Teoria: 10h
- Grup petit/Laboratori: 10h
- Aprenentatge autònom: 30h



Tema 2: Diagnosi de fallades

Descripció:

- 2.1 Introducció
- 2.2 Detecció de fallades
- 2.3 Aïllament de fallades
- 2.4 Generació de relacions de redundància analítica
- 2.5 Localització de sensors

Objectius específics:

Entendre i conèixer els fonaments de les tècniques de diagnosi així com de les tasques associades: detecció i aïllament de fallades.

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Sessions de teoria.
- Activitat 2: Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 50h

- Grup gran/Teoria: 10h
- Grup petit/Laboratori: 10h
- Aprenentatge autònom: 30h

Tema 3: Control tolerant a fallades

Descripció:

- 3.1 Validació de dades
- 3.2 Reconstrucció de dades
- 3.3 Supervisió
- 3.4 Control tolerant a fallades

Objectius específics:

- Entendre i conèixer els fonaments de les tècniques de validació/reconstrucció de dades, supervisió y control tolerant.

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Sessions de teoria.
- Activitat 2: Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 50h

- Grup gran/Teoria: 10h
- Grup petit/Laboratori: 10h
- Aprenentatge autònom: 30h



ACTIVITATS

SESSIONS DE TEORIA

Descripció:

Exposició dels continguts de la assignatura seguint un model de classe expositiva i participativa.

Objectius específics:

En finalitzar aquestes classes, l'estudiant ha de ser capaç d'haver consolidat i adquirit els coneixements necessaris enumerats en l'apartat "Objectius d'aprenentatge generals de l'assignatura".

Material:

Bibliografia bàsica i específica.

Apunts del professorat (Campus digital).

Lliurament:

Aquesta activitat s'avalua amb els projectes realitzats a les sessions pràctiques.

Dedicació: 75h

Grup gran/Teoria: 30h

Aprenentatge autònom: 45h

PRÀCTIQUES DE LABORATORI

Descripció:

Projecte 1: Control avançat

En aquest projecte es dissenyarà i implementarà un sistema de control avançat per un sistema complex (vehicle autònom, UAV o procés industrial).

Pràctica 2: Diagnosi de fallades

En aquest projecte es dissenyarà i implementarà un sistema de diagnosi per un sistema complex (vehicle autònom, UAV o procés industrial).

Projecte 3: Control tolerant a fallades

En aquest projecte es dissenyarà i implementarà un sistema de control tolerant a fallades per un sistema complex (vehicle autònom, UAV o procés industrial) de manera que pugui continuar funcionant encara que apareguin fallades en algun dels seus sensors/actuadors

Objectius específics:

Posar en pràctica els conceptes presentats en les sessions teòriques sobre casos reals.

Material:

- Guions dels projectes.

- Bibliografia.

Lliurament:

Informe realitzat en grup.

Dedicació: 75h

Grup petit/Laboratori: 30h

Aprenentatge autònom: 45h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Dos examens (parcial i final) escrits amb un pes del 35% cadascu i treballs de laboratori amb un pes del 30%.

Tots aquells estudiants que no puguin assistir a l'examen parcial, o que vulguin millorar el seu resultat, tindran l'opció de recuperar-lo mitjançant una prova escrita addicional que es farà el mateix dia fixat per la realització de l'examen final. La qualificació d'aquesta prova de reconducció estarà entre 0 i 10, i substituirà la de l'examen parcial sempre i quan sigui superior.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.

Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Totes les activitats d'avaluació són obligatòries.
- Assistència a les pràctiques és obligatòria.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Albertos, P.; Mareels, I. Feedback and control for everyone. Berlin: Springer, 2009. ISBN 9783642034459.
- Isermann, Rolf. Fault-diagnosis systems: an introduction from fault detection to fault tolerance. Berlin: Springer, 2006. ISBN 3540241124.
- Ofsthun, S. "Integrated vehicle health management for aerospace platforms". IEEE instrumentation & measurement magazine [en línia]. Vol. 5, núm. 3 (2002), p.21-24 [Consulta: 09/05/2022]. Disponible a: <https://ieeexplore-ieee-org.recursos.biblioteca.upc.edu/document/1028368>.

Complementària:

- Albertos, P.; Sala, A. Multivariable control systems: an engineering approach [en línia]. London: Springer, 2004 [Consulta: 11/05/2022]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b97506>. ISBN 1852337389.
- Maciejowski, J.M. Predictive control: with constraints. New York: Prentice Hall, 2001. ISBN 0201398230.
- Gertler, Janos J. Fault detection and diagnosis in engineering systems. New York: Marcel Dekker, 1998. ISBN 0824794273.
- Blanke, Mogens [et al.]. Diagnosis and fault-tolerant control. Berlin: Springer, 2003. ISBN 3540010564.

RECURSOS

Altres recursos:

- Notes de classe de teoria, preparats pels professors.
- Exercicis i problemes d'autoaprenentatge preparats pels professors.
- Enunciats i materials per a desenvolupar als projectes.