

200212 - TCL - Teoria de Control

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2015
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JAIME FRANCH BULLICH

Altres:

JAIME FRANCH BULLICH - A
JOSEP MARIA OLM MIRAS - A

Capacitats prèvies

Àlgebra lineal, càlcul elemental en una i diverses variables, equacions diferencials.
És recomanable però no imprescindible tenir coneixements de geometria diferencial.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.
4. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.
5. Tenir capacitat per a resoldre problemes d'àmbit acadèmic, tècnic, de les finances o social, mitjançant mètodes matemàtics.
13. CE-1. Proposar, analitzar, validar i interpretar models de situacions reals senzilles, mitjançant les eines matemàtiques més adients als objectius que es vol aconseguir.
14. CE-3. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadístic, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o d'altres, per a experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.

Genèriques:

1. CB-4. Ser capaç de transmetre conclusions, així com els coneixements i fonaments que les sustenten, tant a un públic especialitzat com al que no ho és, de manera clara i sense ambigüitats.
2. Haver desenvolupat les habilitats d'aprenentatge que són necessàries per poder emprendre, amb un grau alt d'autonomia, estudis multidisciplinaris en disciplines científiques en què les Matemàtiques tenen un paper significatiu.
6. CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
7. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
8. CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.
9. CG-4. Saber abstraure les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.
10. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

200212 - TCL - Teoria de Control

Transversals:

11. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.
12. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

Metodologies docents

Es distingeixen classes de teoria i classes de problemes.

- A teoria, a partir d'un nombre mínim de conceptes bàsics es presentarà la teoria de sistemes lineals. Naturalment es recorrerà als exemples tant per a motivar com per a il·lustrar els resultats teòrics.
- A problemes, els estudiants posaran en pràctica els resultats de teoria havent de recórrer eventualment a coneixements que se'ls suposa.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

1. Identificar un sistema de control i distingir entre les variables d'estat, les entrades i les sortides.
2. Aplicar a sistemes de control els resultats d'existència i unicitat d'equacions diferencials.
3. Calcular les matrius de controlabilitat i observabilitat i decidir la controlabilitat i observabilitat d'un sistema.
4. Calcular les diferents formes canòniques i usar-les en el disseny de controladors.
5. Calcular funcions i matrius de transferència i utilitzar-les per al disseny de controladors.
6. Entendre i usar els mètodes freqüencials per trobar les respostes a diferents entrades.
7. Dissenyar controladors PID.
8. Decidir la controlabilitat i observabilitat de sistemes no lineals.
9. Linealitzar sistemes no lineals i utilitzar-ho per al disseny de controladors.
10. Conèixer els conceptes bàsics de control en mode de lliscament i control adaptatiu.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

200212 - TCL - Teoria de Control

Continguts

Introducció a la teoria de control	Dedicació: 4h Grup gran: 4h
Sistemes lineals: versió espai d'estats	Dedicació: 6h Grup gran: 6h
Sistemes lineals: versió entrada-sortida	Dedicació: 6h Grup gran: 6h
Estabilitat	Dedicació: 4h Grup gran: 4h
Resposta temporal	Dedicació: 6h Grup gran: 6h
Diseny de controladors	Dedicació: 4h Grup gran: 4h
Sistemes no lineals: controlabilitat i observabilitat	Dedicació: 6h Grup gran: 6h
Linealització de sistemes. Platitud. Disseny de controladors	Dedicació: 6h Grup gran: 6h

200212 - TCL - Teoria de Control

Control en mode de lliscament	Dedicació: 6h Grup gran: 6h
Control adaptatiu	Dedicació: 5h Grup gran: 5h
Presentació i defensa de treballs	Dedicació: 7h Grup gran: 7h

Sistema de qualificació

- Els estudiants hauran de lliurar exercicis periòdicament.
- Presentació i defensa d'un treball a triar entre una llista proposada pel professorat o a iniciativa de l'estudiant i acceptada pel professorat.

Bibliografia

Bàsica:

- Lewis, Andrew. A Mathematical approach to classical control [en línia]. Preprint. [Consulta: 23/11/2012]. Disponible a: <<http://www.mast.queensu.ca/~andrew/teaching/math332/notes.shtml>>.
- Isidori, Alberto. Nonlinear Control Systems. 3rd ed. Springer-Verlag, 1995.
- Slotine, Jean-Jacques; Li, Weiping. Applied nonlinear control. Prentice-Hall, 1991.
- Khalil, Hassan. Nonlinear systems. 3rd. Prentice-Hall, 2002.

Complementària:

- Kailath, Thomas. Linear systems. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1980. ISBN 0135369614.