



Guia docent 300225 - CG-MN3 - Control i Guiatge

Última modificació: 29/06/2020

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.
748 - FIS - Departament de Física.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS/GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS/GRAU EN ENGINYERIA TELEMÀTICA (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2020 **Crèdits ECTS:** 4.5 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

REQUISITS

Prerequisit: Haver superat l'assignatura de Sistemes Lineals

Prerequisit: Haver superat l'assignatura de Mecànica de Vol

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE 21 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Las instalaciones eléctricas y electrónicas. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)
2. CE 24 AERON. Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: Los métodos de cálculo y de desarrollo de la navegación aérea; el cálculo de los sistemas específicos de la aeronavegación y sus infraestructuras; las actuaciones, maniobras y control de las aeronaves; la normativa aplicable; el funcionamiento y la gestión del transporte aéreo; los sistemas de navegación y circulación aérea; los sistemas de comunicación y vigilancia aérea. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)
3. CE 25 AERON. Conocimiento aplicado de: Transmisores y receptores; Líneas de transmisión y sistemas radiantes de señales para la navegación aérea; Sistemas de navegación; Instalaciones eléctricas en el sector tierra y sector aire; Mecánica del Vuelo; Cartografía; Cosmografía; Meteorología; Distribución, gestión y economía del transporte aéreo. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

Genèriques:

6. ÚS EFICIENT D'EQUIPS I INSTRUMENTACIÓ - Nivell 2: Utilitzar correctament instrumental, equips i programari dels laboratoris d'ús específic o especialitzat, coneixent-ne les prestacions. Realitzar una anàlisi crítica dels experiments i resultats obtinguts. Interpretar correctament manuals i catàlegs. Treballar de manera autònoma, individualment o en grup, al laboratori.

Transversals:

4. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.
5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.
7. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

METODOLOGIES DOCENTS

El curs combina les següents metodologies docents:

- Aprenentatge autònom, per què els estudiants treballaran els materials d'autoaprenentatge a casa.
- Aprenentatge cooperatiu, per què els estudiants s'organitzaran en petits grups (parelles) per realitzar moltes tasques del curs.
- Aprenentatge basat en problemes i projectes perquè el control d'una plataforma de laboratori serà el nexa de les activitats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu principal d'aquesta assignatura és entendre els principis bàsics del control i la automatització del vol. S'estudiarà en profunditat tant el control clàssic (mètode del lloc dels arrels, mètode de disseny en freqüència), com el control digital i els mètodes de disseny d'espai d'estats, presentat estratègies de control avançat. La part final de l'assignatura aplicarà els coneixements adquirits a l'estudi dels pilots automàtics.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	26,0	23.11
Hores activitats dirigides	1,5	1.33
Hores aprenentatge autònom	63,0	56.00
Hores grup petit	22,0	19.56

Dedicació total: 112.5 h

CONTINGUTS

Models dinàmics i propietats bàsiques de la realimentació

Descripció:

- Repàs de Laplace, funció de transferència, sistemes en llaç tancat
- Parametrització
- Error en estat estacionari

Activitats vinculades:

Matlab 1 (treball autònom): funcions bàsiques de control, paramètrics, Simulink

Dedicació: 15h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 9h



Mètode del lloc geomètric de les arrels

Descripció:

- a. Regles del dibuix del lloc dels arrels
- b. Efecte de pols i zeros
- c. Implementació de controladors

Activitats vinculades:

Matlab 2 (lab): root-locus controller design + simulink PID design
Control #1

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

Mètode de disseny en freqüència

Descripció:

- a) Resposta freqüencial
- b) Diagrama de Bode
- c) Criteri de estabilitat

Activitats vinculades:

Examen Parcial

Dedicació: 17h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 10h 30m

Control digital

Descripció:

- a) transformada Z
- b) funció de transferència digital
- c) mètode del lloc dels arrels digital
- d) controladors digitals
- e) disseny de controladores de retraso mínim (dead beat)

Activitats vinculades:

Laboratori Matlab 3: Satellite attitude control

Control #2

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 13h



Tècniques modernes de control

Descripció:

- a) Introducció
- b) Controlabilitat, observabilitat
- c) Formes Canòniques/modals
- d) Realimentació completa de variables d'estat (A-BK)
- e) Control òptim
- f) Altres tècniques avançades

Activitats vinculades:

Matlab 4: State space design
Matlab 5: Implement 3 autopilots

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprentatge autònom: 15h

Conceptes generals de pilots automàtics

Descripció:

Tècniques i exemples de pilots automàtics

Activitats vinculades:

Laboratori Matlab 5: Implementar 3 pilots automàtics

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 2h
Grup petit/Laboratori: 2h
Aprentatge autònom: 4h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

L'assistència a les Pràctiques de Laboratori serà obligatòria, així com l'entrega de memòries, on es valorarà la interpretació dels resultats per sobre de la seva simple exposició. És obligatori l'ús de l'anglès en les memòries.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Ogata, Katsuhiko. Modern control engineering [en línia]. 4th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 2002 [Consulta: 15/05/2020]. Disponible a: http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259. ISBN 0130609072.
- Franklin, G. F.; Powell, J.D.; Emami-Naeini, A. Feedback control of dynamic systems. 5a ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2002. ISBN 0131499300.
- Blakelock, John H. Automatic control of aircraft and missiles. 2nd ed. New York: John Wiley and Sons, 1991. ISBN 0471506516.

Complementària:

- Athans, Michael; Falb, Peter L. Optimal control : an introduction to the theory and its applications. New York [etc.]: Dover Publications, cop. 2007. ISBN 9780486453286.
- Kirk, Donald E. Optimal control theory : an introduction. Mineola, N.Y.: Dover Publications, 2004. ISBN 0486434842.



- Bolton, W. Control engineering. 2nd ed. Essex: Addison Wesley Longman Limited, 1998. ISBN 0582327733.
- Anderson, David F.; Eberhardt, Scott. Understanding flight. 2nd ed. New York [etc.]: McGraw-Hill, 2010. ISBN 9780071626965.
- Lewis, Paul H.; Yang, C. Sistemas de control en ingeniería. Madrid: Prentice Hall, 1999. ISBN 8483221241.
- Golnaraghi, F.; Kuo, Benjamin C. Automatic control systems. 9a ed. New York: John Wiley & Sons, 2010. ISBN 9780470048962.
- Levine, William S. The control handbook. Florida: CRC Press: IEEE Press, 1996. ISBN 0849385709.
- Dorf, Richard C.; Bishop, Robert H. Modern control systems. 11a ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2008. ISBN 9780132270281.