

220021 - Control Automàtic

Unitat responsable:	205 - ESEIAAT - Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa		
Unitat que imparteix:	707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial		
Curs:	2019		
Titulació:	GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria) GRAU EN ENGINYERIA EN VEHICLES AEROESPACIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)		
Crèdits ECTS:	4,5	Idiomes docència:	Català

Professorat

Responsable:	Fatiha Nejjar Akhi-Elarab
Altres:	Joseba Quevedo, Jordi Damunt

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. GrETA/GrEVA - Coneixement adequat i aplicat a l'enginyeria de: els fonaments de la mecànica de fluids; els principis bàsics del control i l'automatització del vol; les principals característiques i propietats físiques i mecàniques dels materials.

Metodologies docents

La metodologia docent es divideix en tres parts:

- 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 treball pràctic els estudiants desenvoluparan les pràctiques de laboratori 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

Adquirir els coneixements bàsics per a modelitzar, analitzar i dissenyar sistemes de Control Automàtic. Es donarà fonamental importància als conceptes d'estabilitat i rendiment en sistemes a llaç tancat i les limitacions dels mateixos. Ús de l'ordinador per implementar els conceptes esmentats en exemples d'aplicació.



220021 - Control Automàtic

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 112h 30m	Hores grup gran:	31h	27.56%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	14h	12.44%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	67h 30m	60.00%

220021 - Control Automàtic

Continguts

Mòdul 1: Modelització de sistemes dinàmics

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprentatge autònom: 16h

Descripció:

- 1.1. Introducció als Sistemes de Control.
- 1.2. Motivació
- 1.3. Concepte de realimentació
- 1.4. Sistema físic, Model i Incertesa. Pertorbacions externes
- 1.5. Representació externa i interna de sistemes dinàmics.
- 1.6. Diagrama de blocs. Simplificació
- 1.7. Linealització de sistemes no lineals
- 1.8. Modelització de Sistemes Elèctrics
- 1.9. Modelització de Sistemes mecànics
- 1.10. Modelització de Sistemes Tèrmics
- 1.11. Modelització de Sistemes Aeroespacials

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Sessions de teoria.
- Activitat 2: Pràctiques de laboratori.
- Activitat 3: Prova individual d'avaluació.
- Activitat 5: Examen de pràctiques.

Objectius específics:

- Coneixement de les eines i procediments per a la modelització dinàmica dels sistemes i processos.
- Concepte de realimentació i diferències entre Sistema físic, Model matemàtic. Concepte d'incertesa en el modelat i de pertorbacions externes.
- Components dels Sistemes Aeroespacials.

220021 - Control Automàtic

Mòdul 2: Anàlisi de sistemes dinàmics

Dedicació: 29h 30m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 17h 30m

Descripció:

- 2.1. Anàlisi de la resposta temporal
- 2.2. Resposta temporal de sistemes de 1r ordre,
- 2.3. Resposta temporal de sistemes 2n ordre
- 2.4. Resposta temporal de sistemes d'ordre superior
- 2.5. Resposta temporal de models en variables d'estat: respostes lliure i forçada
- 2.6. Anàlisi de la resposta freqüencial
- 2.7. Diagrama de Bode
- 2.8. Diagrama de Nyquist

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Sessions de teoria.
- Activitat 2: Pràctiques de laboratori.
- Activitat 3: Prova individual d'avaluació.
- Activitat 5: Examen de pràctiques.

Objectius específics:

- Coneixement de les eines i procediments per a l'anàlisi de sistemes dinàmics.
- Respostes temporals i freqüencials de sistemes de primer, 2n ordre i ordre superior. Ús dels diagrama de Bode i de Nyquist en la descripció i anàlisi de sistemes.

220021 - Control Automàtic

Mòdul 3: Estabilitat i precisió	Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 18h
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none">3.1- Estabilitat entrada-sortida (E/S)3.2- Criteri d'estabilitat de Routh3.3- Estabilitat mitjançant diagrama de Nyquist3.4- Estabilitat interna3.5- Estabilitat en l'espai d'estat3.6- Error i precisió estàtica. Tipus de sistemes <p>Activitats vinculades:</p> <ul style="list-style-type: none">Activitat 1: Sessions de teoria.Activitat 2: Pràctiques de laboratori.Activitat 4: Prova individual d'avaluació.Activitat 5: Examen de pràctiques. <p>Objectius específics:</p> <p>Coneixement de les eines i procediments per a l'estudi de l'estabilitat i prestacions de sistemes de control.</p>	

220021 - Control Automàtic

Mòdul 4: Disseny de Sistemes de Control	Dedicació: 27h Grup gran/Teoria: 7h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 16h
<p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none">4.1. Introducció.4.2. Controladors clàssics (P, PI, PD, PID).4.3. Disseny analític per assignació de pols.4.4. Disseny empíric.4.5. Disseny per realimentació d'estat <p>Activitats vinculades:</p> <ul style="list-style-type: none">Activitat 1: Sessions de teoria.Activitat 2: Pràctiques de laboratori.Activitat 4: Prova individual d'avaluació.Activitat 5: Examen de pràctiques. <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none">Coneixement de tècniques de disseny i ajust de controladors.Estudi d'accions bàsiques de control i mètodes empírics d'ajust de paràmetres del controlador.Disseny de controladors basats en models en representació externa per assignació de pols en el domini temporal o marges de guany i fase en el domini freqüencial així com per realimentació d'estat en el cas de representacions internes.	

220021 - Control Automàtic

Planificació d'activitats

ACTIVITAT 1: SESSIÓ DE TEORIA	Dedicació: 65h 30m Grup gran/Teoria: 28h Aprentatge autònom: 37h 30m
<p>Descripció: Exposició dels continguts de la assignatura seguint un model de classe expositiva i participativa.</p> <p>Material de suport: Bibliografia bàsica i específica. Apunts del professorat (Atenea).</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Aquesta activitat s'avalua amb les dues proves escrites: Prova parcial (activitat 3) i final (activitat 4).</p> <p>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".</p>	
ACTIVITAT 2: PRÀCTIQUES DE LABORATORI	Dedicació: 34h Grup petit/Laboratori: 14h Aprentatge autònom: 20h
<p>Descripció: Identificació dels diferents elements de control. Identificació de sistemes dinàmics. Estudi de les característiques de la realimentació. Estudi dels efectes del controlador PID. Sintonia analítica i empírica de controladors PID.</p> <p>Material de suport: Guions de pràctiques. Bibliografia.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Informe realitzat en grup a classe Representa una part de l'avaluació continuada de l'assignatura: 20% de la nota de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprensió i domini dels conceptes bàsics de control continu. - Comprensió i domini dels conceptes de modelat i simulació de sistemes continus. - Capacitar a l'alumne per a la síntesis i resolució de problemes en l'àmbit del control industrial. 	
ACTIVITAT 3: PROVA PARCIAL	Dedicació: 6h 15m Grup gran/Teoria: 1h 15m Aprentatge autònom: 5h
<p>Descripció: Prova individual a l'aula relacionada amb els objectius d'aprenentatge dels continguts de l'assignatura.</p>	

220021 - Control Automàtic

Material de suport:

Enunciat de la prova lliurat en el moment de la prova.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

La prova resolta es lliura al professor.

Representa una part de l'avaluació continuada dels continguts específics de l'assignatura: 35% de la nota de l'assignatura

Objectius específics:

Avaluar l'assoliment general dels objectius dels mòduls 1 i 2.

ACTIVITAT 4: PROVA FINAL

Dedicació: 6h 15m

Grup gran/Teoria: 1h 15m

Aprentatge autònom: 5h

Descripció:

Prova individual a l'aula relacionada amb els objectius d'aprenentatge dels continguts de l'assignatura.

Material de suport:

Enunciat de la prova lliurat en el moment de la prova.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

La prova resolta es lliura al professor.

Representa una part de l'avaluació continuada dels continguts específics de l'assignatura: 35% de la nota de l'assignatura.

Objectius específics:

Avaluar l'assoliment general dels objectius dels mòduls 3 i 4.

ACTIVITAT 5: EXAMEN DE PRÀCTIQUES

Dedicació: 0h 30m

Grup gran/Teoria: 0h 30m

Descripció:

Prova individual a l'aula relacionada amb els objectius d'aprenentatge dels continguts de les pràctiques de l'assignatura.

Material de suport:

Enunciat de la prova tipus test lliurat en el moment del examen.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:

Resposta a un qüestionari individual escrit de laboratori.

La prova resolta es lliura al professor.

Representa una part de l'avaluació continuada dels continguts específics de l'assignatura: 10% de la nota de l'assignatura.

220021 - Control Automàtic

Sistema de qualificació

- Activitat 2 (Pràctiques), pes: 20%
- Activitat 3 (Examen Parcial), pes: 35%
- Activitat 4 (Examen Final), pes: 35%
- Activitat 5 (Examen de pràctiques), pes: 10%

Mecanisme de reconducció de resultats poc satisfactoris del primer parcial:

Els resultats poc satisfactoris de l'examen del primer parcial es podran reconduir mitjançant la presentació a una prova escrita global de tota l'assignatura que es durà a terme el dia fixat per l'examen final i durant l'horari estipulat per aquest examen. La qualificació obtinguda en aquest examen substituirà a la qualificació inicial sempre i quan sigui superior. Tots els estudiants que ho desitgin podran optar a aquest mecanisme de reconducció enviant una sol·licitud al professor responsable de l'assignatura. Les notes de les pràctiques de laboratori queden excloses d'aquest mecanisme de reconducció.

Normes de realització de les activitats

Totes les activitats són obligatòries.

Bibliografia

Bàsica:

Ogata, K. Ingeniería de control moderna [en línia]. 4^a ed. Madrid: Pearson Educación, 2003 [Consulta: 04/10/2018]. Disponible a: <http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259>. ISBN 9788420536781.

Dorf, R. C. Sistemas de control moderno. 10^a ed. Madrid: Prentice Hall, 2005. ISBN 8420544019.

Complementària:

Goodwin, G. C.; Graebe, S. F.; Salgado, M. R. Control system design. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2001. ISBN 0139586539.

Aström, K. J.; Murray, R. M. Feedback systems: an introduction for scientists and engineers. Princeton: Princeton University, 2008. ISBN 9780691135762.

Vilà, R. Apuntes de dinàmicas de sistemas. Barcelona: CPDA ETSEIB,

Altres recursos:

Apunts de classe de teoria, preparats pels professors.

Exercicis i problemes d'autoaprenentatge, preparats pels professors.

Enunciats i materials per a les pràctiques de laboratori.