

## 330106 - RA - Regulació Automàtica

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
Unitat que imparteix: 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2016). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català

### Professorat

Responsable: MARIA ROSA ARGELAGUET ISANTA

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

1. Coneixement dels mètodes freqüencials que faciliten l'estudi i disseny de sistemes tant continus com discrets.
2. Coneixement de les tècniques d'espai d'estat per modelar sistemes complexes.
3. Modelar i simular sistemes discrets.
4. Coneixement aplicat dels sistemes discrets.
5. Sintetitzar i resoldre problemes.

#### Transversals:

6. 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.
7. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 3: Planificar i utilitzar la informació necessària per a un treball acadèmic (per exemple, per al treball de fi de grau) a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
8. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

### Metodologies docents

No s'especifica.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar l'assignatura:

- Conèixer els mètodes freqüencials per fer anàlisis de sistemes.
- Conèixer i utilitzar altres formes d'obtenir models de sistemes.
- Utilitzar tècniques que faciliten l'estudi de sistemes discrets.
- Estudiar i dissenyar sistemes de control discret utilitzant diferents tècniques de disseny.



## 330106 - RA - Regulació Automàtica

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	45h	30.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	10.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 330106 - RA - Regulació Automàtica

### Continguts

<p><b>Títol contingut 1: ANÀLISI DE LA RESPOSTA FREQUÈNCIAL DELS SISTEMES</b></p>	<p>Dedicació: 35h Grup gran/Teoria: 12h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Diagrames de Bode.</li> <li>1.2. Diagrames polars.</li> <li>1.3. Especificacions freqüencials dels sistemes: Marge de fase, marge de guany.</li> <li>1.4. Criteris d'estabilitat de Bode i de Nyquist. Estabilitat relativa.</li> </ol> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Activitat 1: Sessió explicativa de com utilitzar les eines freqüencials en el Matlab.</p> <p>Activitat 2: Realització, per grups de treball, de diferents problemes d'estudi i disseny de sistemes en el domini freqüencial.</p> <p>Activitat 3: Prova individual d'avaluació.</p> <p>Activitat 4 : Realització d'exercicis.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudiar el comportament freqüencial dels sistemes.</li> <li>- Conèixer i utilitzar les eines freqüencials per dissenyar sistemes de control.</li> <li>- Comprendre l'abast d'aquestes eines en la regulació automàtica.</li> </ul>	
<p><b>Títol contingut 2: ANÀLISI DELS SISTEMES DE CONTROL FENT SERVIR LES TÈCNiques DE L'ESPAI D'ESTAT</b></p>	<p>Dedicació: 33h Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Definicions: estat, variable d'estat i espai d'estat.</li> <li>2.2 Representació dels sistemes de control en l'espai d'estat.</li> <li>2.3 Solució de l'equació d'estat invariant en el temps.</li> <li>2.4 Controlabilitat i Observabilitat.</li> </ol> <p>Activitats vinculades:</p> <p>Activitat 1: Sessió explicativa de com modelar sistemes amb espai d'estat utilitzant el Matlab.</p> <p>Activitat 2: Realització, per grups de treball, de diferents problemes, reals i teòrics, per realitzar en espai d'estat.</p> <p>Activitat 3: Prova individual d'avaluació.</p> <p>Activitat 4 : Realització d'exercicis.</p> <p>Objectius específics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conèixer les tècniques de l'espai d'estat per trobar el model de sistemes.</li> <li>- Estudiar models de sistemes físics en espai d'estat.</li> <li>- Estudiar els avantatges d'aquestes tècniques pel que fa a tenir sistemes MIMO i amb condicions inicials no nul·les.</li> </ul>	

## 330106 - RA - Regulació Automàtica

<p><b>Títol contingut 3: SISTEMES DE CONTROL EN TEMPS DISCRET. CONTROL DIGITAL.</b></p>	<p>Dedicació: 33h Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: 3.1 Control digital. Mostreig. Transformada z. 3.2 Mantenedor d'ordre zero. Funcions de transferència i reducció dels diagrames de blocs. 3.3 Estabilitat i precisió en el pla z.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1: Sessió explicativa de com utilitzar la transformada z amb el Matlab. Activitat 2: Realització, per grups de treball, de diferents problemes amb la transformada z. Realització, per grups de treball, de problemes que incorporin les dificultats més típiques dels sistemes de control digital.</p> <p>Objectius específics: - Comprendre les diferències importants que hi ha entre un sistema continu i un sistema discret. - Estudiar les tècniques que acompanyen als sistemes de control digital. - Estudiar i aplicar les eines que es coneixen dels sistemes continus, als sistemes discrets.</p>	
<p><b>Títol contingut 4: DISSENY DE REGULADORS DIGITALS</b></p>	<p>Dedicació: 49h Grup gran/Teoria: 13h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 30h</p>
<p>Descripció: 4.1 Disseny de reguladors sèrie. Mètodes freqüencials. 4.2 Disseny de PID's digitals.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1: Sessió explicativa de les eines de disseny disponibles. Activitat 2 : Realització, per grup de treball, d'un petit projecte de disseny d'un regulador digital per un determinat sistema. Fer la implementació real del regulador dissenyat. Activitat 3 : Prova individual d'avaluació. Activitat 4 : Realització d'exercicis.</p> <p>Objectius específics: - Estudiar les tècniques de disseny de reguladors en el domini z. - Aplicar les tècniques de disseny freqüencials al càlcul de reguladors digitals. - Comprendre i estudiar els avantatges que té el disseny digital respecte al disseny en temps continu.</p>	

## 330106 - RA - Regulació Automàtica

### Planificació d'activitats

<b>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: SESSIÓ EXPLICATIVA</b>	Dedicació: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
<p><b>Descripció:</b> Aquestes sessions de grup petit es fan al laboratori on l'estudiant disposa d'un ordinador i del programa de suport a l'assignatura: Matlab.</p> <p>El professor dona les explicacions pertinents per que l'estudiant entengui com s'utilitza el Matlab per cada tema concret. Es repassen conceptes explicats en les classes de teoria.</p> <p><b>Material de suport:</b> Programa Matlab. Tutorial del Matlab. Col·lecció de problemes de l'assignatura. Bibliografia Bàsica.</p>	
<b>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: CLASSE DE PROBLEMES</b>	Dedicació: 33h Grup petit/Laboratori: 13h Aprentatge autònom: 20h
<p><b>Descripció:</b> Són classes presencials específicament dedicades a la resolució de problemes. Es fan al laboratori, ja que es disposa del Matlab per obtenir la solució. Són classes que requereixen de la participació dels estudiants, ja que es resoldran els problemes en grup i/o individualment .</p> <p><b>Material de suport:</b> Programa Matlab. Tutorial del Matlab. Col·lecció de problemes de l'assignatura.</p>	
<b>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: PROVA ESCRITA</b>	Dedicació: 46h Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 40h
<p><b>Descripció:</b> Prova individual a l'aula relacionada amb els objectius d'aprenentatge dels continguts de l'assignatura.</p> <p><b>Material de suport:</b> Enunciat de la prova lliurat en el moment de la prova.</p>	
<b>TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: REALITZACIÓ D'EXERCICIS</b>	Dedicació: 30h Aprentatge autònom: 30h

## 330106 - RA - Regulació Automàtica

### Descripció:

És una activitat que fa l'estudiant autònomament i que consisteix en la resolució de problemes que s'han proposat a classe.

### Material de suport:

Enunciats lliurats en cada cas.

Programa Matlab.

Bibliografia Bàsica.

### Sistema de qualificació

La qualificació es realitza en base al següent:

1. L'avaluació del treball autònom de l'estudiant. La seva mesura es realitza a base d'exercicis obligatoris entregats durant el curs. El seu pes en la nota final es d'un 25%.
2. Les tres proves individuals d'avaluació que es fan al llarg del curs. Cadascuna d'elles tenen un pes del 25% en la nota final.

### Normes de realització de les activitats

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua, es considerarà com a no puntuada.

### Bibliografia

#### Bàsica:

Nise, Norman S. Control systems engineering. 6th ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 9780470646120.

Ogata, K. Ingeniería de control moderna [en línia]. 5ª ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 18/06/2019]. Disponible a: <[https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C\\_\\_Rb1510172?lang=cat](https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1510172?lang=cat)>. ISBN 9788483226605.

#### Complementària:

Bolzern, Paolo; Scattolini, Riccardo; Schiavoni, Nicola. Fundamentos de control automático. 3ª ed. Madrid: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9788838664342.