

330137 - MSSD - Modelització i Simulació de Sistemes Dinàmics

Unitat responsable: 330 - EPSEM - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2016). (Unitat docent Optativa)
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: FRANCISCO PALACIOS QUIÑONERO
Altres: JOSEP MARIA ROSSELL GARRIGA - JOSEP RUBIÓ MASSEGÚ

Capacitats prèvies

Per un bon aprofitament de l'assignatura, és convenient haver cursat prèviament les assignatures: Matemàtiques I, Matemàtiques II, i Matemàtiques III. També cal tenir un bon nivell de comprensió lectora en anglès, així com un nivell raonable de comprensió oral, i de comunicació oral i escrita.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin sorgir en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements de: àlgebra lineal, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials, mètodes numèrics, algorísmica numèrica i optimització.

Transversals:

2. 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.
3. APRENTATGE 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

Les sessions de grup gran (2 hores setmanals) es realitzaran a l'aula ordinària. En aquestes sessions es presentaran els principals mètodes i continguts teòrics. Les sessions de grup petit (2 hores setmanals) es realitzaran a l'aula informàtica, i estaran centrades en l'aplicació de les diverses eines informàtiques.

S'utilitzarà l'anglès com a llengua vehicular a l'aula. No obstant, i especialment a l'inici del curs, es donaran explicacions puntuals en català o castellà sempre que sigui convenient per assegurar una bona comprensió de la matèria tractada. També es dedicaran breus sessions (de 10-15 minuts) a l'inici o final de les classes que estaran orientades específicament a resoldre les possibles dificultats associades a l'ús de l'anglès i a potenciar la participació de tots els alumnes.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En acabar l'assignatura l'alumnat ha de ser capaç de:

- Formular models matemàtics adequats per a diferents tipus de sistemes dinàmics.
- Aplicar les eines informàtiques de programari lliure wxMaxima, Scilab i Scicos a la modelització i simulació de sistemes dinàmics d'especial rellevància per a l'enginyeria.

330137 - MSSD - Modelització i Simulació de Sistemes Dinàmics

- Usar el llenguatge de simulació Modelica, en particular les seves implementacions en programari lliure OpenModelica i Coselica, per modelar i simular sistemes físics complexos i multi-domini.

Pel que fa a la competència genèrica en tercera llengua, en acabar l'assignatura l'alumnat ha de ser capaç de:

- Usar eficaçment diferent tipus de textos en anglès com element bàsic d'estudi i aprenentatge: llibres, manuals, articles científics i tècnics, tutorials, planes web, etc.
- Comprendre les explicacions impartides a l'aula en anglès.
- Conèixer la terminologia tècnica i científica relativa al contingut de l'assignatura en anglès.
- Utilitzar l'anglès en la intercomunicació a l'aula, en activitats escrites i/o orals.

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% |

330137 - MSSD - Modelització i Simulació de Sistemes Dinàmics

Continguts

| | |
|---|--|
| <p>Títol del contingut 1: Modelització matemàtica de sistemes dinàmics</p> | <p>Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 18h</p> |
| <p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemes dinàmics - Models matemàtics - Models d'entrada/sortida - Models d'espai d'estat - Models de funció de transferència <p>Activitats vinculades: A1</p> | |
| <p>Títol del contingut 2: Eines informàtiques de simulació</p> | <p>Dedicació: 40h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 8h Aprentatge autònom: 24h</p> |
| <p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Resolució exacta i simulació numèrica amb wxMaxima - Simulació numèrica amb Scilab - Simulació numèrica amb Scicos <p>Activitats vinculades: A2</p> | |

330137 - MSSD - Modelització i Simulació de Sistemes Dinàmics

| | |
|---|--|
| <p>Títol del contingut 3: Simulació de sistemes mecànics</p> | <p>Dedicació: 40h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 8h Aprentatge autònom: 24h</p> |
| <p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oscil·ladors longitudinals i torsionals - Resonància - Oscil·ladors amb múltiples graus de llibertat - Simulació amb Scilab i Scicos <p>Activitats vinculades: A3</p> | |
| <p>Títol del contingut 4: Modelització i simulació de sistemes complexos i multi-domini amb Modelica</p> | <p>Dedicació: 40h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 8h Aprentatge autònom: 24h</p> |
| <p>Descripció:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elements bàsics del llenguatge Modelica - Modelització i simulació amb OpenModelica - Modelització i simulació amb Coselica <p>Activitats vinculades: A4</p> | |

330137 - MSSD - Modelització i Simulació de Sistemes Dinàmics

Planificació d'activitats

| | |
|---|--|
| TÍTOL DE L'ACTIVITAT 1: A1 MODELITZACIÓ MATEMÀTICA DE SISTEMES DINÀMICS | Dedicació: 5h Grup gran/Teoria: 1h Aprentatge autònom: 4h |
| <p>Descripció: Prova individual realitzada a l'aula.</p> <p>Material de suport: Enunciat de la prova, calculadora, breu resum dels principals continguts del tema .</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: La prova resolta es lliura al professor. Representa un 25% de la qualificació final de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'alumnat ha de ser capaç de formular models matemàtics adequats per a diferents tipus de sistemes dinàmics.</p> | |
| TÍTOL DE L'ACTIVITAT 2: A2 EINES DE SIMULACIÓ | Dedicació: 5h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 4h |
| <p>Descripció: Prova individual realitzada a l'aula informàtica.</p> <p>Material de suport: Enunciat de la prova, programari disponible a l'aula informàtica, breu resum dels principals continguts del tema.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: La prova resolta es lliura al professor. Representa un 25% de la qualificació final de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'alumnat ha de ser capaç de: Simular la resposta de sistemes dinàmics usant les eines de programari lliure wxMaxima, Scilab, i Scicos.</p> | |
| TÍTOL DE L'ACTIVITAT 3: A3 SIMULACIÓ DE SISTEMES MECÀNICS | Dedicació: 5h Grup petit/Laboratori: 1h Aprentatge autònom: 4h |
| <p>Descripció: Prova individual realitzada a l'aula informàtica.</p> <p>Material de suport: Enunciat de la prova, programari disponible a l'aula informàtica, breu resum dels principals continguts del tema.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: La prova resolta es lliura al professor. Representa un 25% de la qualificació final de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'alumnat ha de ser capaç de: Aplicar els coneixements i habilitats adquirides per simular la resposta dinàmica de sistemes mecànics.</p> | |

330137 - MSSD - Modelització i Simulació de Sistemes Dinàmics

| | |
|--|--|
| TÍTOL DE L'ACTIVITAT 4: A4 MODELITZACIÓ I SIMULACIÓ DE SISTEMES FÍSICS MULTI-DOMIN AMB MODELICA | Dedicació: 15h Grup petit/Laboratori: 1h Aprenentatge autònom: 14h |
| <p>Descripció: Treball realitzat per l'alumne.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: El treball es lliura al professor. Representa un 25% de la qualificació final de l'assignatura.</p> <p>Objectius específics: En acabar l'activitat, l'alumnat ha de ser capaç de: Realitzar simulacions de sistemes dinàmics simples usant el llenguatge de simulació Modelica. Construir models per sistemes físics complexos i multi-domini usant OpenModelica i Coselica.</p> | |

Sistema de qualificació

La nota final d'avaluació continuada es $N_c = 1/4 * (NA_1 + NA_2 + NA_3 + NA_4)$, on NA_j representa la nota obtinguda a la activitat A_j . Es consideraran assolits els objectius de l'assignatura si N_c és més gran o igual a 5. Els estudiants amb una nota de curs (N_c) inferior a 5 poden fer un examen global (qualificació: N_g). En aquest cas, la nota final de l'estudiant serà $N_f = \max(N_c, 0.75 * N_g + 0.25 * NA_4)$.

Normes de realització de les activitats

Totes les activitats són obligatòries. Si no es realitza alguna de les activitats de l'assignatura, es considerarà qualificada amb zero.

Revaluació:

En aquesta assignatura hi ha un procés de revaluació. Poden accedir al procés de revaluació els alumnes que hagin obtingut la qualificació de SUSPENS en el període ordinari d'avaluació. No poden accedir al procés de revaluació aquells alumnes que tinguin un NO PRESENTAT. El mecanisme de revaluació consisteix en un nou examen que es desenvolupa en el període de revaluacions (a finals de juny o primers dies de juliol). L'examen de revaluació inclou tota la matèria del curs i el resultat és APTE/NO APTE. Els alumnes que assoleixin una qualificació d'APTE a l'examen de revaluació obtindran una qualificació final de l'assignatura d'APROVAT 5. Els alumnes que obtingui una qualificació de NO APTE a l'examen de revaluació mantindran la mateixa qualificació final de l'assignatura obtinguda en el període ordinari d'avaluació.

330137 - MSSD - Modelització i Simulació de Sistemes Dinàmics

Bibliografia

Bàsica:

Campbell, S. L.; Chancelier, J. P.; Nikoukhah, R. Modeling and simulation in Scilab/Scicos [en línia]. New York: Springer, 2006 [Consulta: 23/01/2019]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/0-387-30486-X>>. ISBN 9780387278025.

Isermann, R. Mechatronic systems: fundamentals [en línia]. London: Springer, 2005 [Consulta: 23/01/2019]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/1-84628-259-4>>. ISBN 9781846282591.

Complementària:

Castillo, P. ; Lozano, R. ; Dzul, A. E. Modelling and control of mini-flying machines [en línia]. London: Springer, 2005 [Consulta: 14/04/2016]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/1-84628-179-2>>. ISBN 1852339578.

Altres recursos:

- Maxima i wxMaxima <http://maxima.sourceforge.net/>
- Scilab <http://www.scilab.org/>
- Scicos <http://www.scicos.org/>
- Modelica <https://modelica.org/>
- OpenModelica <http://www.openmodelica.org/>