

Guia docent

330137 - MSSD - Modelització i Simulació de Sistemes Dinàmics

Última modificació: 28/04/2025

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2016). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Cors Iglesias, Josep M.

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Per a un bon aprofitament de l'assignatura, és convenient haver cursat prèviament les assignatures: Matemàtiques I, Matemàtiques II i Matemàtiques III.

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 la utilització del Matlab com a eina de simulació.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura, el alumnes han de ser capaços de:

- Formular models matemàtics adequats per a diferents tipus de sistemes dinàmics.
- Utilitzar el software Matlab per simular sistemes dinàmics.
- Calcular numèricament els objectes principals d'un sistema dinàmic: orbites periòdiques, varietats invariants,...

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Unitat 1: Modelització matemàtica de sistemes dinàmics.

Descripció:

Models matemàtics. Models d'EDOs lineals de primer ordre. Models generals d'EDOs de primer ordre. Models d'EDOs d'ordre superior.

Objectius específics:

Revisar els principals elements de modelització matemàtica per a sistemes dinàmics de paràmetres concentrats.

Activitats vinculades:

Activitat A1.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

Unitat 2: Eines numèriques

Descripció:

Introducció als mètodes numèrics.

Objectius específics:

Presentar els principals conceptes i mètodes per a la resolució numèrica d'EDOs.

Activitats vinculades:

Activitat A1.

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 24h

Unitat 3: Vibracions mecàniques.

Descripció:

Model massa-molla. Model massa-molla amortit. Ressonància. Oscil·ladors amb múltiples graus de llibertat.

Objectius específics:

Estudi i discussió de diversos models dinàmics d'oscil·ladors mecànics i la seva simulació numèrica.

Activitats vinculades:

Activitat A2.

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 24h

Unitat 4: Introducció al caos.

Descripció:

Sistemes no lineals dependents del temps de forma periòdica i caos.

Activitats vinculades:

Activitat A3.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 18h

Unitat 5: Introducció al Simulink

Descripció:

Modelitzar, simular i analitzar sistemes dinàmics amb Simulink

Activitats vinculades:

Activitat A2.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 12h

ACTIVITATS

Activitat A1: Càlcul d'òrbites periòdiques en equacions de primer ordre

Descripció:

Calcular orbites periòdiques, utilitzant eines numèriques

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 8h



Activitat A2: Simulació numèrica de vibracions mecàniques.

Descripció:

Aplicació dels conceptes bàsics de vibracions mecàniques. Modelització i simulació numèrica d'oscil·ladors mecànics amb Matlab i Simulink

Dedicació: 8h

Aprenentatge autònom: 8h

Activitat A3: Caos

Descripció:

Seccions de Poincaré d'un sistema mecànic amb una força externa periòdica.

Objectius específics:**Dedicació:** 8h

Aprenentatge autònom: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'assignatura segueix un sistema d'avaluació contínua, el qual proporciona una nota de curs $NC = 1/3 * (N1 + N2 + N3)$, on N_j , $j = 1, 2, 3$, representa la nota obtinguda en la activitat A_j . Es consideraran assolits els objectius de l'assignatura si NC és major o igual a 5. Els alumnes que hagin realitzat les activitats d'avaluació i obtinguin una nota de curs (NC) inferior a 5 podran fer un examen global. Els alumnes que superin aquest examen global obtindran una qualificació final d'Aprovat 5; en cas contrari, mantindran la seva nota de curs com a qualificació final.

Reavaluació: En aquesta assignatura hi ha un procediment de reavaluació. Poden accedir al procediment de reavaluació els alumnes que hagin obtingut la qualificació de SUSPENS en el període ordinari d'avaluació (no hi poden accedir aquells alumnes que tinguin un NO PRESENTAT). El mecanisme de reavaluació consisteix en un nou examen que es desenvolupa en el període de reavaluacions (a finals de juny o primers dies de juliol). L'examen de reavaluació 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 reavaluació obtindran una qualificació final de l'assignatura d'Aprovat 5; en cas contrari, mantindran la qualificació final obtinguda en el període ordinari d'avaluació.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Totes les activitats d'avaluació són obligatòries. Si no es realitza alguna de les activitats A_j , s'obindrà una qualificació de $N_j=0$. Sempre que sigui possible, les activitats d'avaluació es realitzaran de forma presencial. En les activitats d'avaluació realitzades de forma no presencial, quan es consideri convenient, es validarà l'autoria dels exàmens / treballs presentats mitjançant un qüestionari addicional i / o una entrevista personal (en línia o presencial).

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Klee, Harold. Simulation of dynamic systems with MATLAB and Simulink. Boca Raton, FL: CRC Press, cop. 2007. ISBN 9781420044188.
- Lynch, Stephen. Dynamical systems with applications using MATLAB [en línia]. 2nd ed.. Cham: Springer, 2014 [Consulta: 29/01/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/978-3-319-06820-6>. ISBN 9783319068190.
- Blanchard, Paul; Devaney, Robert L; Hall, Glen R; Persaud, Brian. Differential equations. 4th ed., International ed. Pacific Grove: Brooks/Cole, cop. 2011. ISBN 9781133110590.
- Bonet, Carles. Càlcul numèric [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1994 [Consulta: 27/07/2022]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36356>. ISBN 8476533764.



RECURSOS

Altres recursos:

Apunts i/o transparències relacionades amb les classes teòriques i pràctiques.

Llistat de problemes.