

340025 - EQDI-F2043 - Equacions Diferencials

Unitat responsable:	340 - EPSEVG - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix:	749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs:	2019
Titulació:	GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria) GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria) GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria) GRAU EN ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL I DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS:	6
Idiomes docència:	Català, Castellà

Professorat

Responsable:	Carles Batlle Arnau
Altres:	Immaculada Massana Hugas Ester Simó Mezquita Marisa Zaragoza Monroig

Capacitats prèvies

Utilitzar les eines bàsiques del càlcul diferencial i integral en una variable real.
Operar amb nombres complexos, en forma binòmica i en forma exponencial.
Factoritzar polinomis sobre els reals i els complexos.
Descompondre funcions racionals en fraccions simples.
Utilitzar les eines bàsiques de l'àlgebra lineal i aplicar-les a la discussió de sistemes d'equacions lineals.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. CE1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorítmica numèrica; estadística i optimització

Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.
3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

Metodologies docents

Les classes de grup gran (teoria) consisteixen en explicacions teòriques, descripció d'exemples i resolució de problemes seleccionats, emprant diversos mitjans tradicionals i digitals. En algunes sessions es pot demanar als estudiants que resolguin individualment algun problema semblant als de classe.

A les classes de grup petit (laboratori) els estudiants realitzaran càlculs i simulacions amb MATLAB® de forma individual. L'avaluació es realitzarà mitjançant un treball escrit no presencial.

340025 - EQDI-F2043 - Equacions Diferencials

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Entendre el paper de les equacions diferencials en l'enginyeria i la ciència, i veure'n exemples.

Trobar la solució de les equacions diferencials més simples de primer i segon ordre en el domini temporal o en el domini transformant de Laplace, i emprar correctament mètodes numèrics quan calgui.

Calcular característiques, quantitats i funcions relacionades amb equacions diferencials lineals amb coeficients constants, com ara l'estabilitat, el temps característic o funcions de transferència.

Calcular la sèrie de Fourier d'una funció periòdica en forma real i complexa, i representar i interpretar el seu espectre en freqüència.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	52h 30m	35.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	7h 30m	5.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

340025 - EQDI-F2043 - Equacions Diferencials

Continguts

<p>1 - Equacions diferencials</p>	<p>Dedicació: 36h Grup gran/Teoria: 8h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 26h</p>
<p>Descripció: Introducció a les equacions diferencials ordinàries (EDO): què són, què n'és una solució, què és un problema de valors inicials. Exemples d'ús de les equacions diferencials en problemes de modelatge.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Què és una equació diferencial ordinària (EDO). · Solució d'una EDO. · Tipus d'EDO. · Resolució d'EDO de variables separables. · Problemes mecànics, elèctrics i de població. · Mètodes numèrics. El mètode d'Euler. <p>Activitats vinculades: A1, A3, A4</p> <p>Objectius específics: Reconèixer una EDO i el seu tipus. Comprovar una solució d'una EDO. Determinar les constants arbitràries d'una solució a partir de condicions inicials. Reconèixer com a EDO problemes simples de mecànica, d'electricitat i de models de població. Resoldre EDO de variables separades. Conèixer l'existència de diferents mètodes numèrics per a EDO i els possibles errors en la seva aplicació. Convertir una EDO qualsevol en un sistema apte per al tractament numèric. Utilitzar les comandes i drivers de MATLAB per a la resolució numèrica d'EDO i l'estudi de les solucions.</p>	

340025 - EQDI-F2043 - Equacions Diferencials

2 - Transformada de Laplace

Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 16h

Aprentatge autònom: 24h

Descripció:

Com aplicar les principals propietats de la transformada de Laplace a la resolució d'equacions diferencials lineals amb coeficients constants.

- Transformada de Laplace d'una funció admissible. Exemples senzills.
- Propietats bàsiques de la transformada de Laplace.
- Taula de transformades de Laplace. Transformada inversa.
- Altres propietats de la transformada de Laplace.
- Aplicació a la resolució d'una EDO lineal amb coeficients constants.
- La funció de Heaviside i la propietat de translació en el domini temporal. Aplicació al cas d'entrades definides a trossos.
- Sistemes d'EDO lineals de primer ordre amb coeficients constants. Resolució mitjançant la transformada de Laplace. Polinomi característic d'un sistema.

Activitats vinculades:

A1, A4

Objectius específics:

Calcular la transformada de Laplace en casos senzills directament a partir de la definició.

Calcular transformades de Laplace a partir de casos coneguts emprant les propietats de la transformada.

Calcular transformades inverses emprant les propietats de la transformada i la descomposició en fraccions simples.

Calcular la solució d'EDO lineals amb coeficients constants emprant la transformada de Laplace.

Expressar una funció definida a trossos emprant la funció de Heaviside.

Calcular la solució d'EDO lineals amb coeficients constants i entrades definides a trossos.

Calcular la solució d'un sistema d'EDO lineals de primer ordre amb coeficients constants fent servir la transformada de Laplace.

340025 - EQDI-F2043 - Equacions Diferencials

<p>3 - Anàlisi de les solucions dels sistemes lineals</p>	<p>Dedicació: 38h Grup gran/Teoria: 12h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 24h</p>
<p>Descripció: Com calcular aspectes importants, en el domini temporal i en domini transformat de Laplace, de les solucions d'EDO lineals amb coeficients constants, tant en el cas d'equacions de primer i segon ordre com en el cas de sistemes de primer ordre.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Solució general d'una EDO lineal amb coeficients constants. · Càlcul d'una solució particular emprant fasors, per al cas d'una entrada de tipus sinusoidal. · Estabilitat. Règim transitori i règim permanent. Temps característic. · Exemples mecànics i elèctrics. · Estabilitat de sistemes d'EDO lineals amb coeficients constants. · Sistemes de control. Funció de transferència i resposta impulsiva d'un sistema lineal d'entrada/sortida. <p>Activitats vinculades: A2, A3, A4</p> <p>Objectius específics: Calcular la solució general d'una EDO lineal amb coeficients constants emprant la transformada de Laplace. Esbrinar l'estabilitat d'EDO lineals de primer i segon ordre amb coeficients constants, i calcular-ne i interpretar el temps característic en el cas estable. Distingir el règim estacionari o permanent del transitori en la solució d'EDO lineals estables amb coeficients constants. Calcular la solució en règim permanent d'una EDO lineal estable amb coeficients constants i terme forçat sinusoidal emprant fasors. Esbrinar l'estabilitat de sistemes d'EDO lineals amb coeficients constants. Calcular la funció de transferència i la resposta impulsiva d'un sistema de control lineal.</p>	

340025 - EQDI-F2043 - Equacions Diferencials

<p>4 - Sèries de Fourier</p>	<p>Dedicació: 36h Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 24h</p>
<p>Descripció: Com calcular la sèrie de Fourier d'una funció periòdica i com interpretar-la.</p> <ul style="list-style-type: none"> · Senyals periòdics. · Sèrie de Fourier en forma real i complexa. · Espectre en freqüència d'un senyal periòdic. Senyals de banda limitada. · Comentaris sobre la convergència. El fenomen de Gibbs. · La transformada discreta de Fourier. Mostratge i aliasing. <p>Activitats vinculades: A2, A3, A4</p> <p>Objectius específics: Calcular el període d'un senyal donat i reconèixer si el senyal és o no de banda limitada. Calcular el terme general de la sèrie de Fourier de funcions periòdiques senzilles, en forma real i complexa, i formar i simplificar la sèrie. Reconèixer el pes relatiu dels diferents harmònics en un senyal periòdic i entendre l'efecte de les discontinuïtats de salt. Calcular, representar i interpretar l'espectre en freqüència d'un senyal periòdic. Identificar els senyals de banda limitada a partir del seu espectre. Utilitzar la FFT i conèixer els problemes associats.</p>	

Sistema de qualificació

A1=primer examen parcial (temes 1 i 2)
A2=segon examen parcial (temes 3 i 4)
A3= pràctiques amb MATLAB/OCTAVE
A4=examen final (temes 1, 2, 3 i 4)

NOTA FINAL = MÀX (0.4*A1 + 0.4*A2 + 0.2*A3, 0.8*A4 + 0.2*A3)

(totes les qualificacions sobre 10)

Normes de realització de les activitats

Les activitats A1, A2 i A4 són proves presencials i individuals per escrit de resolució de problemes, sense llibres o apunts ni cap mena de suport digital.
Les activitats A2 i A4 són simultànies i incompatibles.
L'activitat A3 és no presencial i pot ser individual o en grups de dos.
L'activitat A4 és reavaluable.

340025 - EQDI-F2043 - Equacions Diferencials

Bibliografia

Bàsica:

Batlle Arnau, Carles; Massana Hugas, Imma; Zaragoza Monroig, Marisa. Àlgebra i equacions diferencials [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2000 [Consulta: 22/03/2017]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36225>>. ISBN 848301405X.

Simmons, George Finlay. Ecuaciones diferenciales : Teoría, técnica y práctica. Mèxic: McGrawHill, 2007. ISBN 9780072863154.

Bronson, Richard. Ecuaciones diferenciales. 3a ed. México [etc.]: McGraw-Hill, 2008. ISBN 9789701065099.

Complementària:

Ricardo, Henry. Ecuaciones diferenciales: una introducción moderna. Barcelona: Reverté, 2008. ISBN 9788429151626.

Boyce, William E. Ecuaciones diferenciales : y problemas con valores en la frontera. 5a ed. México [etc.]: Limusa Wiley, 2010. ISBN 9786070501517.

Antonijuan, Josefina; Batlle, Carles; Boza, Santiago; Prat, Joana D'Arc. Matemàtiques de la telecomunicació [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 22/03/2017]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36249>>. ISBN 8483015757.

Weiss, Thomas F. Introduction to Matlab - Fall 1999 [en línia]. Massachusetts: L'autor, 1999 [Consulta: 28/03/2011]. Disponible a: <<http://www.science.smith.edu/~jcardell/Courses/EGR301/MIT6.003matlab.pdf>>.