

Equacions Diferencials

Codi: 100152
Crèdits: 8

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Física	OB	2	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Emili Bagán Capella
Correu electrònic: Emili.Bagan@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: No
Grup íntegre en espanyol: Sí

Altres indicacions sobre les llengües

En un grup de teoria i problemes

Equip docent

José María Crespo Vicente
Carlo Marconi
Oscar Blanch Bigas

Prerequisits

Es recomana tenir un bon coneixement de càlcul en una variable

Objectius

Donar les eines per a resoldre els tipus més comuns d'equacions diferencials, ordinaries i en derivades parcials, que apareixen a Física. Ensenyar a modelitzar diferents fenòmens físics.

Competències

- Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i síntesi que permeti adquirir coneixements i habilitats en camps diferents al de la física i aplicar a aquests camps les competències pròpies del grau de Física, aportant propostes innovadores i competitives
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, fer servir correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics
- Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte

- Utilitzar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionant les eines apropiades, construint models adequats, interpretant resultats i comparant críticament amb l'experimentació i l'observació

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar la teoria de Sturm-Liouville a problemes físics amb condicions de contorn.
2. Identificar situacions que necessiten un canvi o millora.
3. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
4. Resoldre equacions de Laplace i de Poisson per a geometries senzilles.
5. Resoldre les equacions del moviment harmònic simple, esmorteït i forçat.
6. Treballar autònomament, tenir iniciativa pròpia, ser capaç d'organitzar-se per assolir uns resultats i planejar i executar un projecte.
7. Utilitzar les eines matemàtiques desenvolupades en aquesta matèria per a l'estudi quantitatiu de problemes avançats de qualsevol branca del coneixement.

Continguts

1. Introducció a les equacions diferencials ordinàries (EDOs)
(temptatiu) Mètodes numèrics: Euler, Runge-Kutta.
3. EDOs de primer ordre
 1. Mètode de Picard. Teorema d'existència i unicitat
 2. Famílies de corbes. Equació de Clairaut. Envolupants.
 3. EDOs lineals, de Bernoulli, de Ricatti.
 4. EDOs exactes. Factors integrants
4. EDOs lineals d'ordre superior
 1. EDOs homogènies i completes. Wronskians. EDOs homogènies a coeficients constants.
 2. Operador Anul·lador. Mètode dels coeficients indeterminats. Variació de paràmetres. Reducció d'ordre.
 3. Equació de Cauchy-Euler.
5. Transformada de Laplace (temptatiu)
6. Solucions en sèries de potències
Punts ordinaris i singulars regulars. Mètode de Frobenius.
EDOs notables: Legendre, Bessel, Hermite, etcètera.
8. Introducció a la teoria de Sturm-Liouville
Problema d'autovalors de Sturm-Liouville regular.
Funcions ortonormals. Sèries de Fourier generalitzades.
Algún cas de problemes singulars de Sturm-Liouville.
10. Introducció a les equacions diferencials en derivades parcials

Metodologia

L'assignatura s'estructura de la següent manera:

- Classes de teoria. Es presenten les definicions, els teoremes, i els mètodes de resolució d'equacions diferencials, solucionant també alguns exemples.
- Classe de resolució de problemes. Es resolen alguns dels problemes dels llistats que es posen a disposició de l'alumnat a començament de curs a través del *Campus Virtual*
- Classes de problemes supervisats. l'alumnat prova de resoldre problemes a l'aula sota la supervisió d'un professor
- Problemes per a entregar. problemes de més complexitat i extensió que s'entreguen periòdicament al llarg del curs i que l'alumnat ha de resoldre i entregar abans de la seva correcció a classe en les dates prèviament acordades. L'objectiu és incentivar el treball autònom.

L'assignatura s'impartirà majoritàriament en Català i Castellà però poden haver-hi seccions dels apunts i enuncis de problemes en Anglès.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de resolució de problemes	22	0,88	1, 3, 4, 5, 6, 7
Classes de teoria	44	1,76	1, 3, 4, 5, 6, 7
Tipus: Autònomes			
Estudi dels fonaments teòrics	47	1,88	1, 3, 4, 5, 6, 7
Problemes per a entregar	18,5	0,74	1, 3, 4, 5, 6, 7
Resolució de problemes	60	2,4	1, 3, 4, 5, 6, 7

Avaluació

- Examen parcial I (40%-50%)
- Examen parcial II (40%-50%)
- Lliurament de treballs o problemes (0%-20%)
- Si la nota resultant d'aquesta avaluació no supera 5 o es vol millorar nota, l'alumne/a es pot presentar a l'examen de recuperació. Cal haver-se presentat als dos parcials per tenir dret a l'examen de recuperació.
- Examen de recuperació (100%)

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen de recuperació	100%	3,5	0,14	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Examen parcial I	40% - 50%	2,5	0,1	2, 3, 5, 6, 7
Examen parcial II	40% - 50%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 6, 7
Problemes per a entregar	0% - 20%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografia

- Apunts de l'assignatura que es posen a disposició de l'alumnat a través del *Campus Virtual*
- Problemes de l'assignatura que es posen a disposició de l'alumnat a través del *Campus Virtual*
- Apunts de l'assignatura el-laborats pel Dr. Marià Baig i que es posen a disposició de l'alumnat a través del *Campus Virtual*
- *Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems*, W.E. Boyce & R.C. DiPrima, John Wiley and Sons Ltd (2012)
- *Teoría y Problemas de Ecuaciones Diferenciales Modernas*, Schaum, McGraw-Hill
- *Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones*, M. Braun, Grupo Editorial Iberoamericana

Programari

Es recomana usar Python per a elaborar gràfiques i per als mètodes numèrics (temptatiu).