

Equacions Diferencials

Codi: 100152
Crèdits: 8

Titulació	Típus	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: José María Crespo Vicente
Correu electrònic: JoseMaria.Crespo@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

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

Altres indicacions sobre les llengües

En un grup de problemes

Equip docent

José María Crespo Vicente
Eduard Massó Soler
María del Pilar Casado Lechuga

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 en derivades ordinàries
 1. Mètode de Picard
 2. Teorema d'existència i unicitat
2. Equació diferencial de primer ordre
 1. Famílies de corbes a un paràmetre. Equació de Clairaut. Solucions singulars. Envolvents.
 2. Equacions lineals, de Bernoulli, de Riccati, homogènies.
 3. Equacions exactes. Factors integrants. Equacions de segon ordre reduïbles a primer.
3. Equacions diferencials lineals
 1. Equacions reduïdes i completes. Wronskians. Equació reduïda amb coeficients constants.
 2. Mètodes per la equació completa : coeficients indeterminats, variació de paràmetres, simbòlics.
 3. Reducció d'ordre. Equació de Cauchy-Euler.
 4. Aplicació : Moviments oscil.latoris unidimensionals.
4. Transformada de Laplace
5. Solucions en sèries de potències

Punts ordinaris i singulars regulars. Mètode de Frobenius.

Equacions hipergeomètrica i de Legendre. Polinomis de Legendre.

Aplicació : Equació de Laplace en esfèriques. Equació associada de Legendre.

Equació de Bessel. Funcions de Bessel. Aplicació : Equació de Laplace en cilíndriques.

Equacions i polinomis de Laguerre i Hermite.
7. El problema de Sturm-Liouville

Sèries de Fourier generalitzades. Funcions ortonormals.

Problema de Sturm-Liouville regular. Aplicació : Equació de la calor.

Aplicació : Equació de Schrödinger. Equació associada de Laguerre.

Algún cas de problema singular de Sturm-Liouville.
9. 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.

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 (45%)
- Examen parcial II (45%)
- Lliurament de treballs o problemes (10%)
- 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	45%	2,5	0,1	2, 3, 5, 6, 7
Examen parcial II	45%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 6, 7
Problemes per a entregar	10%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Bibliografia

- Apunts de l'assignatura elaborats pel Dr. José María Crespo i que es posen a disposició de l'alumnat al llarg del curs
- Problemes de l'assignatura elaborats pel Prof. Sergio Gonzáles i que es posen a disposició de l'alumnat al llarg del curs.
- Apunts de l'assignatura elaborats pel Dr. Marià Baig i que es posen a disposició de l'alumnat a través del *Campus Virtual*
- *Teoría y Problemas de Ecuaciones Diferenciales Modernas*, Schaum, McGraw-Hill
- *Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones*, M. Braun, Grupo Editorial Iberoamericana