

Guia docent

Identificació de l'assignatura

Assignatura / Grup	20327 - Equacions en Derivades Parcials / 9
Titulació	Doble titulació: grau de Matemàtiques i grau d'Enginyeria Telemàtica - Tercer curs Grau de Matemàtiques - Tercer curs
Crèdits	6
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Antonio Buades Capó <i>Responsable</i> toni.buades@uib.es	Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria					
	12:30	13:30	Dilluns	09/09/2019	16/02/2020	Despatx 222 Anselm Turmeda
	16:30	17:30	Dimarts	09/09/2019	16/02/2020	Despatx 222 Anselm Turmeda
Joan Duran Grimalt joan.duran@uib.es	12:30	13:30	Divendres	09/09/2019	16/02/2020	Despatx 222 Anselm Turmeda
	15:30	16:30	Dilluns	17/02/2020	31/07/2020	Despatx D222 Anselm Turema
	12:30	14:00	Dimecres	17/02/2020	31/07/2020	Despatx D222 Anselm Turema

Contextualització

Les Equacions Diferencials en Derivades Parcials (EDP) són equacions diferencials en les quals la funció incògnita (variable dependent) depèn de més d'una variable independent, respecte de la qual es deriva. Per tant, les EDP són identitats funcionals que relacionen les variables independents, la variable dependent, u , i les derivades parcials de u .

Aquest curs d'equacions en derivades parcials pretén ser una introducció a les EDP: exposant els fonaments matemàtics de les EDP, aplicant els mètodes, propietats i algorismes bàsics per a l'anàlisi de les solucions i, finalment, motivant i aplicant les EDP a altres disciplines.

Un objectiu fonamental d'aquest curs és abordar, a més de les equacions en derivades parcials de primer ordre, els tres exemples clàssics d'EDP de segon ordre:

- Equacions de tipus Hiperbòlic (equació d'ona, $u_{tt} = a^2 u_{xx}$): problemes que modelitzen fenòmens oscilatoris, v.g. vibracions d'una corda, membranes, oscilacions electromagnètiques.

Guia docent

- Equacions de tipus Parabòlic (equació de la calor, $u_t = ku_{xx}$): problemes que es presenten al estudiar els processos de difusió.

- Equacions de tipus El·líptic (equació de Laplace i de Poisson, $u_{xx} + u_{yy} = f$): problemes que apareixen al estudiar processos estacionaris, i.e. que no canvien amb el temps.

A més s'estudiaran els mètodes de: separació de variables, que permetrà conèixer els problemes de Sturm-Liouville i els seus autovalors; i el mètode de la transformada de Laplace.

Aquesta formació bàsica, ha de permetre a l'alumne poder atacar problemes més avançats.

Requisits

Recomanables

És molt recomanable haver cursat les assignatures de: Equacions diferencials ordinàries (20321), càlcul diferencial i intergral en diverses variables (20317) i funcions de variable complexa (20328).

Competències

Específiques

- * E28 Conèixer el desenvolupament històric dels principals conceptes matemàtics situant-los en el contexte de la seva evolució.
- * E29 Conèixer els aspectes bàsics de les sèries de Fourier i algunes de les seves aplicacions.
- * E32 Conèixer i aplicar els principals mètodes per a resoldre algunes equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials senzilles.
- * E40 Desenvolupar la capacitat d'identificar i descriure matemàticament un problema, d'estructurar la informació disponible i de seleccionar un model matemàtic adequat per a la seva resolució

Genèriques

- * TG8 Capacitat de comprendre i utilitzar el llenguatge matemàtic i enunciar proposicions en distints camps matemàtics.
- * TG9 Capacitat d'assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic, en termes d'altres coneguts i ser capaç d'utilitzar aquest objecte en altres contextes.
- * TG10 Capacitat per aplicar els coneixements adquirits a la construcció de demostracions, detecció d'errors en raonaments incorrectes i resolució de problemes.

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el grau a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/ca/grau/comp_basiques/

Continguts

Continguts temàtics

Guia docent

Tema 1. Introducció

- * 1.1 Definicions
- * 1.2 Equacions de la física matemàtica
- * 1.3 Mètode de les característiques
- * 1.4 Problemes ben i mal posats
- * 1.5 Classificació de les equacions lineals de segon ordre.

Tema 2. Problema de Cauchy per a les equacions lineals i quasilineals de primer ordre

- * 2.1 Solució general de les equacions lineals i quasi-lineals de primer ordre
- * 2.2 Teorema d'existència i unicitat pel problema de Cauchy
- * 2.3 Equacions no lineals
- * 2.4 El Problema de Cauchy. Teorema de Cauchy-Kovalévskaya

Tema 3. Problema de Cauchy per a l'equació d'ona

- * 3.1 Forma canònica
- * 3.2 Equació d'ona. Fórmula de d'Alambert
- * 3.3 Domini de dependència i d'influència
- * 3.4 Energia i unicitat

Tema 4. Problema de Cauchy per a l'equació de la calor

- * 4.1 Equació de la calor
- * 4.2 Resultats d'unicitat. Principi del màxim
- * 4.3 Transformada de Fourier

Tema 5. Mètode de separació de variables

- * 5.1 Mètode de separació de variables
- * 5.2 Problema de Sturm-Liouville.
- * 5.3 Resolució de problemes amb altres tipus de condicions de frontera.

Tema 6. Equació de Laplace i Poisson

- * 6.1 Equació de Laplace. Propietats de les funcions harmòniques
- * 6.2 El problema de Dirichlet sobre diversos dominis
- * 6.3 Fórmula integral de Poisson. Conseqüències: nucli de Poisson
- * 6.4 Fórmules de Green. Funció de Green

Metodologia docent

En aquesta assignatura distingirem dos tipus de classe: les classes teòriques on en professor exposarà la matèria i les classes pràctiques on es realitzaran els problemes proposats pel professor.

Volum de treball

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà les dates en què es faran les proves parcials d'avaluació.

Activitats de treball presencial (2,4 crèdits, 60 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques	Classes de teoria	Grup gran (G)	En aquestes classes s'exposaran els conceptes teòrics de l'assignatura. Es treballaran les competències E28, E29, TG8, TG9.	28



Guia docent

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes pràctiques	Classes de problemes	Grup gran (G)	Aquestes classes es dedicaran a la resolució de problemes relacionats amb els coneixements teòrics explicats a les classes de teoria. Es treballaran les competències E32, E40, TG8 i TG10.	24
Avaluació	Examen parcial 1	Grup gran (G)	Durant el semestre, es realitzarà un examen parcial del temari vist fins en aquell moment, per avaluar l'adquisició de les competències genèriques i específiques. No elimina matèria. Recuperable. S'avaluaran les competències E28, E29, E32, E40, TG8, TG9 i TG10.	2
Avaluació	Examen parcial 2	Grup gran (G)	Durant el semestre, es realitzarà un examen parcial del temari vist des de el primer parcial i fins final de curs, per avaluar l'adquisició de les competències genèriques i específiques. No elimina matèria. Recuperable. S'avaluaran les competències E28, E29, E32, E40, TG8, TG9 i TG10.	2
Avaluació	Tallers avaluable	Grup gran (G)	Al llarg del curs es duran a terme diverses proves escrites en què els alumnes hauran de resoldre diversos exercicis. Les proves es realitzaran de manera individual o en grups reduïts. Es treballaran les competències E32, E40 i TG10. No recuperable.	4

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula digital.

Activitats de treball no presencial (3,6 crèdits, 90 hores)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual o en grup	Estudi i resolució de problemes	L'alumne haurà de dedicar un temps a l'estudi de l'assignatura i a la resolució del problema proposats a classe per tal d'assolir els objectius. Es treballaran totes les competències genèriques i específiques.	90

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

L'avaluació de l'assignatura es farà amb dos parcials eliminatoris, de la següent manera:

Guia docent

- 1 El primer parcial tindrà un pes del 40%. Per a poder fer mitjana amb aquesta nota s'haurà de treure un mínim d'un 4. La matèria d'aquest parcial serà la donada a classe des de l'inici del curs fins al moment del parcial. Aquesta part és "recuperable"
- 2 El segon parcial tindrà un pes del 40%. Per a poder fer mitjana amb aquesta nota s'haurà de treure un mínim d'un 4. La matèria d'aquest parcial serà la donada a classe des de el primer parcial fins al final del curs. Aquesta part és "recuperable"
- 3 Els tallers avaluable tendran un pes del 20%. Al llarg del curs es duran a terme diverses proves escrites en què els alumnes hauran de resoldre diversos exercicis. Les proves es realitzaran de manera individual o en grups reduïts. Aquesta part és "no recuperable"

La nota final serà la mitjana ponderada de les tres notes. Per aprovar aquest mitjana ha de ser més gran o igual a 5.

La participació de l'alumne en les sessions teòriques i pràctiques, l'interès demostrat al llarg del curs, l'aprofitament de les tutories, etc, tot i que no tindran cap percentatge determinat en l'avaluació, sí que servirà al professor per decidir en els casos dubtosos o extrems.

Els examens parcials es recuperen durant el període d'avaluació extraordinària (RAU, Art. 25.1.c).

Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

Examen parcial 1

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (recuperable)
Descripció	Durant el semestre, es realitzarà un examen parcial del temari vist fins en aquell moment, per avaluar l'adquisició de les competències genèriques i específiques. No elimina matèria. Recuperable. S'avaluaran les competències E28, E29, E32, E40, TG8, TG9 i TG10.
Criteris d'avaluació	S'avaluaran les competències: E28,E29, E32, E40, TG8, TG9.
Percentatge de la qualificació final: 40% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 4	
Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 4	

Examen parcial 2

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves de resposta llarga, de desenvolupament (recuperable)
Descripció	Durant el semestre, es realitzarà un examen parcial del temari vist des de el primer parcial i fins final de curs, per avaluar l'adquisició de les competències genèriques i específiques. No elimina matèria. Recuperable. S'avaluaran les competències E28, E29, E32, E40, TG8, TG9 i TG10.
Criteris d'avaluació	S'avaluaran les competències: E28,E29, E32, E40, TG8, TG9.
Percentatge de la qualificació final: 40% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 4	
Percentatge de la qualificació final: 50% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 4	

Guia docent

Tallers avaluables

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves objectives (no recuperable)
Descripció	Al llarg del curs es duran a terme diverses proves escrites en què els alumnes hauran de resoldre diversos exercicis. Les proves es realitzaran de manera individual o en grups reduïts. Es treballaran les competències E32, E40 i TG10. No recuperable.
Criteris d'avaluació	S'avaluaran les competències: E32, E40 i TG10.

Percentatge de la qualificació final: 20% per a l'itinerari A amb qualificació mínima 0
Percentatge de la qualificació final: 0% per a l'itinerari B amb qualificació mínima 0

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

- * I. Peral Alonso: *Primer Curso de Ecuaciones en Derivadas Parciales*, Addison Wesley/Universidad Autónoma de Madrid, 1995. (També disponible en la direcció <http://www.uam.es/departamentos/ciencias/matematicas/docencia/iperall/>)
- * Walter A. Strauss, *Partial Differential Equations: An Introduction*, 2nd Edition. ISBN-13: 978-0470054567.
- * H.F. Weinberger: *Ecuaciones Diferenciales en Derivadas Parciales*, Reverté, 1970.
- * Apunts del professor.

Bibliografia complementària

- * F. John: *Partial Differential Equations*, Springer-Verlag, 1982.
- * A. Tijonov, A. Samarsky: *Ecuaciones de la Física Matemática* Ed. Mir 1983.
- * D. Bleecker, G. Csordas : *Basic partial differential equations* Ed. Van nostrand Reinhold 1992.

