



Any acadèmic	2014-15
Assignatura	11271 - Elements de Relativitat Numèrica
Grup	Grup 1, 1S
Guia docent	A
Idioma	Català

Identificació de l'assignatura

Assignatura	11271 - Elements de Relativitat Numèrica
Crèdits	1 de presencials (25 hores) 2 de no presencials (50 hores) 3 de totals (75 hores).
Grup	Grup 1, 1S (Campus Extens)
Període d'impartició	Primer semestre
Idioma d'impartició	Castellà

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx
Carles Bona García cbona@uib.es	13:00h	14:00h	Divendres	06/02/2015	26/06/2015	F.313

Contextualització

Es qüestió de temps que la nova generació de detectors interferomètrics de ones de gravitació produeixin els seus primers resultats. Més enllà de la pura i simple detecció, el perfil de les ones que ens arriben pot aportar informació sobre els sistemes astrofísics que les han originat: supernoves, estels de neutrons, sistemes binaris amb forats negres... Però la explotació d'aquesta informació requereix la possibilitat de explorar computacionalment distintes opcions, cadascuna corresponent a un patró d'ones diferent.

La construcció d'un codi de simulació numèrica en Relativitat General no és una tasca senzilla. Requereix dominar aspectes molt diferents: condicions de coordenades, algorismes de evolució, condicions de contorn... i per a ser fiable tots aquests elements han de funcionar correctament a la vegada. És com una orquestra, on les cordes, el metall i la percussió han de tocar junts de forma harmoniosa. Un virtuós del violí, per bo que sigui, no pot tocar tot sol Les Quatre Estacions de Vivaldi.

Es cert que avui ja hi ha codis 'industrials', afinats per aplicacions concretes, i que s'executen en superordinadors. Però la idea és donar els elements perquè un estudiant, armat just amb el seu PC, sigui capaç de construir el seu propi codi, que funcioni al manco en situacions relativament simples, com la evolució temporal d'un forat negre. Així es pot aconseguir el nivell de comprensió plena dels elements bàsics de la Relativitat Numèrica, el que és un bagatge molt valuós si es vol accedir al món de la recerca en aquest camp.

El Prof. Carles Bona ha estat un dels investigadors pioners en el camp de la Relativitat Numèrica. Va desenvolupar la primera formulació hiperbòlic (Bona-Massó formalism) apta per a simulacions de forats negres. Més endavant, va desenvolupar la primera formulació completament covariant (Z4 formalism), derivable a més a partir d'un principi de mínima acció. És l'autor de la monografia recomanada com a bibliografia bàsica per la assignatura, editada per Springer dins la prestigiosa col·lecció 'Lecture Notes in Physics'.

Requisits





Any acadèmic	2014-15
Assignatura	11271 - Elements de Relativitat Numèrica
Grup	Grup 1, 1S
Guia docent	A
Idioma	Català

Recomanables

Conceptes bàsics de computació.

Competències

Específiques

- * Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin combinar una formació especialitzada en Astrofísica i Relativitat, Fluids Geofísics, Física de Materials, Sistemes Quàntics o Matemàtica Aplicada, amb la polivalència que aporta un currículum obert..
- * Que los estudiantes tinguin la habilitat d'utilitzar i adaptar models matemàtics per a descriure fenòmens físics de distinta naturalesa..
- * Adquirir coneixements avançats, a la frontera del coneixement, i demostrar, en el context de la investigació científica internacionalment reconeguda, una comprensió plena dels aspectes teòrics i pràctics i de la metodologia científica..
- * Desenvolupar la capacitat de aplicar mètodes de simulació numèrica al camp de la Relativitat..

Genèriques

- * Comprensió sistemàtica d'un camp d'estudi i domini de les habilitats i mètodes de investigació relacionats amb aquest camp..

Bàsiques

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

Continguts

Continguts temàtics

- A. Formulació de valors inicials en Relativitat General
- B. Anàlisi estructural d'equacions en derivades parcials
- C. Tractament de les Equacions d'Einstein: formalismes de evolució i hiperbolicitat
- D. Plataformes de simulació

Metodologia docent

Activitats de treball presencial



Any acadèmic	2014-15
Assignatura	11271 - Elements de Relativitat Numèrica
Grup	Grup 1, 1S
Guia docent	A
Idioma	Català

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques		Grup gran (G)	Classes a l'aula	18
Tutories ECTS		Grup petit (P)	Tutories individuals o de grup	5
Avaluació		Grup petit (P)	Presentació de treballs i/o projectes	2

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 Campus Extens.

Activitats de treball no presencial

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual		Treball individual	30
Estudi i treball autònom en grup		Estudi o treball en grup	20

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

Avaluació

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves orals (recuperable)
Descripció	Presentació de treballs i/o projectes
Críteris d'avaluació	
Percentatge de la qualificació final:	20%





Any acadèmic	2014-15
Assignatura	11271 - Elements de Relativitat Numèrica
Grup	Grup 1, 1S
Guia docent	A
Idioma	Català

Estudi i treball autònom individual

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (recuperable)
Descripció	Treball individual
Críteris d'avaluació	
Percentatge de la qualificació final:	50%

Estudi i treball autònom en grup

Modalitat	Estudi i treball autònom en grup
Tècnica	Treballs i projectes (recuperable)
Descripció	Estudi o treball en grup
Críteris d'avaluació	
Percentatge de la qualificació final:	30%

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

Elements of Numerical Relativity and Relativistic Hydrodynamics, C.Bona, C.Palenzuela-Luque and C.Bona-Casas
Springer Lecture Notes in Physics 783 (Springer, Berlin-Heidelberg 2009)
ISBN 978-3-642-01163-4 e-ISBN 978-3-642-01164-1

