



|              |                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2017-18                                                |
| Assignatura  | 11307 - Simulacions Numèriques en Magnetohidrodinàmica |
| Grup         | Grup 1, 2S                                             |
| Guia docent  | A                                                      |
| Idioma       | Català                                                 |

## Identificació de l'assignatura

|                             |                                                                                    |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Assignatura</b>          | 11307 - Simulacions Numèriques en Magnetohidrodinàmica                             |
| <b>Crèdits</b>              | 1 de presencials (25 hores) 2 de no presencials (50 hores) 3 de totals (75 hores). |
| <b>Grup</b>                 | Grup 1, 2S (Campus Extens)                                                         |
| <b>Període d'impartició</b> | Segon semestre                                                                     |
| <b>Idioma d'impartició</b>  | Català                                                                             |

## Professors

| Professor/a                                                                                 | Horari d'atenció als alumnes                                          |            |     |              |            |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|-----|--------------|------------|---------|
|                                                                                             | Hora d'inici                                                          | Hora de fi | Dia | Data d'inici | Data de fi | Despatx |
| Jaume Terradas Calafell<br><a href="mailto:jaume.terradas@uib.es">jaume.terradas@uib.es</a> | Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria |            |     |              |            |         |

## Contextualització

Simulacions Numèriques en Magnetohidrodinàmica és una assignatura optativa del Màster en Matemàtica Aplicada i Computació, que forma part del mòdul Computació. En aquesta assignatura s'expliquen tècniques computacionals modernes en l'estudi i simulació d'ones magnetohidrodinàmiques (MHD) i inestabilitats en plasmas. Aquesta assignatura permet donar una formació bàsica en aquesta matèria, fent especial incidència en el cas d'aplicacions al Sol. A més té relació directa amb les assignatures de "Introducció a la Física Solar" i "Magnetohidrodinàmica Solar: Fonaments" i "Magnetohidrodinàmica Solar: Aplicacions".

El perfil del professor, amb una àmplia experiència en Simulacions Numèriques en Magnetohidrodinàmica (més de 10 publicacions en aquest camp), el fa especialment idoni per donar aquesta assignatura de Màster.

## Requisits

### Recomanables

Tenir coneixements mínims de Mecànica de Fluids, Electromagnetisme i Mètodes Matemàtics aplicats a la Física.

## Competències



|              |                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2017-18                                                |
| Assignatura  | 11307 - Simulacions Numèriques en Magnetohidrodinàmica |
| Grup         | Grup 1, 2S                                             |
| Guia docent  | A                                                      |
| Idioma       | Català                                                 |

### Específiques

- \* EC3. Comprendre les distintes aproximacions i limitacions de la simulació numèrica en magnetohidrodinàmica i saber dissenyar e interpretar simulacions acadèmiques o realistes utilitzant models numèrics de les equacions..
- \* CE1. Que els estudiants tinguin 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..
- \* CE2. Que els estudiants tinguin l'habilitat d'utilitzar i adaptar models matemàtics per tal de descriure fenòmens físics de distinta natura..
- \* CE3. Adquirir coneixements avançats en la frontera del coneixement i demostrar, en el context de la investigació científica reconeguda internacionalment, una comprensió plena dels aspectes teòrics i pràctics i de la metodologia científica..

### Genèriques

- \* CB7. Que els estudiants apliquin els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dintre de contextos més amplis (o multidisciplinars) relacionats amb la seva àrea d'estudi..
- \* CG1. Comprensió sistemàtica d'un camp de estudio i domini de les habilitats i mètodes d'investigació relacionats amb aquest camp..
- \* CB6. Posseir i comprendre coneixements que aporten una base i oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació de idees, sovint en un context d'investigació..
- \* CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que lis permetin continuar estudiant de un mode que haurà de ser en gran mesura autodirigit o autònom..
- \* CB9. Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions i coneixements i les raons que las suporten a públics especialitzats i no especialitzats de una manera clara i sense ambigüitats..

### 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/](http://estudis.uib.cat/master/comp_basiques/)

## Continguts

### Continguts temàtics

- Tema 1. Introducció
- Tema 2. Discretització
  - Espacial.
  - Temporal.
  - Exemples: advecció, Burgers.
- Tema 3. MHD lineal
  - Mètodes.
  - Ones MHD en plasma homogeni.
  - Ones MHD en plasma inhomogeni:
- Tema 4. MHD no lineal



|              |                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2017-18                                                |
| Assignatura  | 11307 - Simulacions Numèriques en Magnetohidrodinàmica |
| Grup         | Grup 1, 2S                                             |
| Guia docent  | A                                                      |
| Idioma       | Català                                                 |

Mètodes.

Inestabilitats MHD: Rayleigh-Taylor, Kelvin-Helmholz.

Reconnexió.

## Metodologia docent

### Activitats de treball presencial

| Modalitat         | Nom                | Tip. agr.     | Descripció                                                            | Hores |
|-------------------|--------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------|-------|
| Classes teòriques | Classes magistrals | Grup gran (G) | Classes magistrals on s'introdueixen els conceptes bàsics del temari. | 25    |

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 |     | Preparació i entrega periòdica de treballs per tal d'avaluar la assimilació per part de l'alumne de les diferents tècniques de simulació numèrica. | 50    |

### 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

### Classes magistrals

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat            | Classes teòriques                                                                                                                                                                                                                              |
| Tècnica              | Altres procediments ( <b>no recuperable</b> )                                                                                                                                                                                                  |
| Descripció           | Classes magistrals on s'introdueixen els conceptes bàsics del temari.                                                                                                                                                                          |
| Criteris d'avaluació | S'avaluarà l'assistència de l'alumne a les classes. Una assistència per part de l'alumne superior o igual al 80% significarà el 100% de la nota corresponent a aquest apartat. L'alumne només serà avaluat si assisteix al menys al 50% de les |





|              |                                                        |
|--------------|--------------------------------------------------------|
| Any acadèmic | 2017-18                                                |
| Assignatura  | 11307 - Simulacions Numèriques en Magnetohidrodinàmica |
| Grup         | Grup 1, 2S                                             |
| Guia docent  | A                                                      |
| Idioma       | Català                                                 |

classes presencials.

Percentatge de la qualificació final: 20%

### Estudi i treball autònom individual

|                      |                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modalitat            | Estudi i treball autònom individual                                                                                                                                                                                           |
| Tècnica              | Treballs i projectes ( <b>recuperable</b> )                                                                                                                                                                                   |
| Descripció           | Preparació i entrega periòdica de treballs per tal d'avaluar la assimilació per part de l'alumne de les diferents tècniques de simulació numèrica.                                                                            |
| Criteris d'avaluació | S'avaluarà l'assoliment de les competències genèriques i específiques. En particular, el plantejament dels problemes numèrics, la claredat del procediment de resolució, el raonament lògic i l'interpretació dels resultats. |

Percentatge de la qualificació final: 80%

### Recursos, bibliografia i documentació complementària

#### Bibliografia bàsica

1. Advanced Magnetohydrodynamics, J.P. (Hans) Goedbloed, Rony Keppes, and Stefaan Poedts.

#### Bibliografia complementària

1. Finite Volume Methods for Hyperbolic Problems, Cambridge University Press (2002), Randall LeVeque
2. Magnetohydrodynamics of the Sun (2nd Revised edition). E. Priest. Cambridge University Press. 2014.

