

## Guía docente

### Identificación de la asignatura

<b>Asignatura / Grupo</b>	11292 - Fenómenos Cooperativos y Fenómenos Críticos / 1
<b>Titulación</b>	Máster Universitario en Física de Sistemas Complejos Máster Universitario en Física Avanzada y Matemática Aplicada
<b>Créditos</b>	6
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés

### Profesores

#### Horario de atención a los alumnos

Profesor/a	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho / Edificio
Emilio Hernández García <i>Responsable</i> <a href="mailto:ehg899@uib.es">ehg899@uib.es</a>	10:00	11:30	Viernes	01/10/2019	24/07/2020	IFISC, despacho 214
Tomás Miguel Sintés Olives <a href="mailto:tomas.sintes@uib.es">tomas.sintes@uib.es</a>	12:00	13:30	Miércoles	09/09/2019	31/07/2020	207 - Edifici dels Instituts Universitaris de Recerca

### Contextualización

Asignatura compartida entre el Máster en Física de Sistemas Complejos (IFISC) y el Máster en Física Avanzada y Matemática Aplicada (Dpto. Física) cuyos objetivos se centran en la adquisición de conceptos y metodologías básicas en el estudio de fenómenos críticos, la dinámica de transiciones de fase y la formación y crecimiento de estructuras fuera del equilibrio.

Temas 1 - 5: El Prof. Emilio Hernández-García es Dr. en Física. Sus principales líneas de investigación se enmarcan en la ciencia de sistemas complejos con una amplia base metodológica en la física estadística y la dinámica no lineal. Destaca por sus contribuciones al estudio de la formación de estructuras espaciales, transporte y dinámica oceánica y en la modelización de sistemas biológicos. Es actualmente subdirector del IFISC. Tiene reconocidos 4 sexenios de investigación.

Temas 6-10: El Prof. T. Sintés es Dr. en Física, con amplia experiencia en el estudio de la formación de estructuras fuera del equilibrio, procesos de agregación y nucleación en sistemas coloidales y poliméricos. Tiene reconocidos 4 sexenios de investigación y 5 quinquenios docentes.

### Requisitos

## Guía docente

### Recomendables

Es recomendable que el estudiante haya cursado las asignaturas de física estadística propias de la titulación de Grado en Física

### Competencias

#### Específicas

- \* Comprender los fenómenos críticos y cooperativos desde la perspectiva de la física interdisciplinar y los sistemas complejos (E4)
- \* Conocer el significado de las leyes de escala y las técnicas del grupo de renormalización (E5)
- \* Conocer los conceptos propios de la física estadística y de no equilibrio: modelos reticulares y de crecimiento (E7)

#### Genéricas

- \* Adquirir la capacidad de desarrollar un trabajo de investigación en toda su extensión: asimilación de bibliografía, desarrollo del tema y elaboración de conclusiones (TG2)
- \* Saber redactar de manera rigurosa los distintos pasos del trabajo de investigación y presentar los resultados para un público experto (TG3)
- \* Desarrollar la capacidad de comprender y aplicar conocimientos de computación de altas prestaciones y métodos numéricos avanzados a problemas en el campo de los sistemas complejos (TG6)

#### Básicas

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el máster en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/master/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/master/comp_basiques/)

### Contenidos

#### Contenidos temáticos

- Tema 1. Introducción a las transiciones de fase y fenómenos críticos
- Tema 2. Modelos reticulares y clases de universalidad
- Tema 3. La aproximación de campo medio. La teoría de Landau. El Hamiltoniano de Ginzburg-Landau
- Tema 4. Invarianza de escala y el grupo de renormalización
- Tema 5. Modelos cinéticos de Ising
- Tema 6. Estudio numérico del modelo de Ising en 2d
- Tema 7. Modelos de crecimiento fuera del equilibrio.
- Tema 8. La teoría de percolación
- Tema 9. Crecimiento de superficies.
- Tema 10. Emergencia de comportamiento colectivo

## Guía docente

### Metodología docente

#### Actividades de trabajo presencial (1,5 créditos, 37,5 horas)

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases teóricas	Grupo grande (G)	Finalidad: adquirir las competencias genéricas y específicas a través de la exposición de los contenidos temáticos que habrán de permitir al alumno la asimilación de conceptos y metodologías básicas en el estudio de fenómenos cooperativos y críticos. Metodología: clase magistral	37.5

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Aula Digital.

#### Actividades de trabajo no presencial (4,5 créditos, 112,5 horas)

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Trabajo autónomo	Resolución de un conjunto de problemas teóricos, a propuesta del profesor, con la finalidad de facilitar la asimilación de los conceptos, técnicas y metodologías expuestas en clase.	45
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Trabajo autónomo	Aplicación de los conceptos y técnicas expuestas en clase a la resolución de un proyecto sobre transiciones de fase y fenómenos críticos (por ejemplo, la resolución del modelo de Ising 2-dimensional).	28
Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo	Trabajo autónomo	Se propondrá a los alumnos la realización de un trabajo numérico sobre procesos de crecimiento fuera del equilibrio. Para ello se facilitará a los alumnos bibliografía complementaria que les acerquen al lenguaje científico y trabajen las competencias de comprensión y exposición de los resultados científicos.	39.5

#### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

## Guía docente

### Fraude en elementos de evaluación

De acuerdo con el artículo 33 del Reglamento Académico, "con independencia del procedimiento disciplinario que se pueda seguir contra el estudiante infractor, la realización demostrablemente fraudulenta de alguno de los elementos de evaluación incluidos en guías docentes de las asignaturas comportará, a criterio del profesor, una minusvaloración en su calificación que puede suponer la calificación de «suspense 0» en la evaluación anual de la asignatura".

### Trabajo autónomo

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Resolución de un conjunto de problemas teóricos, a propuesta del profesor, con la finalidad de facilitar la asimilación de los conceptos, técnicas y metodologías expuestas en clase.
Criterios de evaluación	Los estudiantes aplicarán los conceptos, técnicas y metodologías desarrolladas a lo largo del curso para resolver un conjunto de problemas propuestos por el profesor

Porcentaje de la calificación final: 40%

### Trabajo autónomo

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Aplicación de los conceptos y técnicas expuestas en clase a la resolución de un proyecto sobre transiciones de fase y fenómenos críticos (por ejemplo, la resolución del modelo de Ising 2-dimensional).
Criterios de evaluación	Presentación y exposición pública de un trabajo sobre transiciones de fase (modelo de Ising 2d)

Porcentaje de la calificación final: 25%

### Trabajo autónomo

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo individual o en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Se propondrá a los alumnos la realización de un trabajo numérico sobre procesos de crecimiento fuera del equilibrio. Para ello se facilitará a los alumnos bibliografía complementaria que les acerquen al lenguaje científico y trabajen las competencias de comprensión y exposición de los resultados científicos.
Criterios de evaluación	Presentación y exposición pública de un trabajo sobre procesos de crecimiento fuera del equilibrio.

Porcentaje de la calificación final: 35%

## Recursos, bibliografía y documentación complementaria

### Bibliografía básica

1. J. M. Yeomans, "Statistical Mechanics of Phase Transitions". Oxford Sci. Pub (2002).
2. P. M. Chaikin and T. C. Lubensky, "Principles of Condensed Matter Physics". Cambridge Univ. Press (2000)
3. E. Stanley, "Introduction to Phase Transitions and Critical Phenomena". Oxford Sci. Pub (1987)





---

Año académico	2019-20
Asignatura	11292 - Fenómenos Cooperativos y Fenómenos Críticos
Grupo	Grupo 1

4. P. Meakin, "Fractals, scaling and growth far from equilibrium". Cambridge University Press, (1998).

