

Año académico	2015-16
Asignatura	11292 - Fenómenos Cooperativos y Fenómenos Críticos
Grupo	Grupo 1, 1S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	11292 - Fenómenos Cooperativos y Fenómenos Críticos
<b>Créditos</b>	1,5 presenciales (37,5 horas) 4,5 no presenciales (112,5 horas) 6 totales (150 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 1, 1S (Campus Extens)
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés

## Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
Emilio Hernandez Garcia <a href="mailto:ehg899@uib.es">ehg899@uib.es</a>	10:00	11:00	Martes	01/10/2015	31/07/2016	IFISC-214 (confirmar por email)
Maximino San Miguel Ruibal <a href="mailto:msr260@uib.es">msr260@uib.es</a>	Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría					
Tomás Miguel Sintés Olives <a href="mailto:tomas.sintes@uib.es">tomas.sintes@uib.es</a>	12:30	13:30	Lunes	14/09/2015	25/07/2016	207 (Edifici Instituts Universitaris 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 1,3 y 4: 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 procesos estocásticos, el estudio de transiciones de fase de no equilibrio, la formación de estructuras espaciales y la teoría de redes. Es actualmente subdirector del IFISC. Tiene reconocidos 4 sexenios de investigación.

Temas 2 -5: El Prof. M. San Miguel es Dr. en Física y reconocido internacionalmente por sus contribuciones en campos diversos, particularmente en el estudio de transiciones de fase y fenómenos críticos. Es actualmente del director del IFISC. Tiene reconocidos todos los sexenios de investigación y quinquenios docentes posibles.

Año académico	2015-16
Asignatura	11292 - Fenómenos Cooperativos y Fenómenos Críticos
Grupo	Grupo 1, 1S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

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 3 sexenios de investigación y 4 quinquenios docentes.

## Requisitos

### 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).
- \* Comprender las técnicas y conceptos propios de las redes complejas (E15).
- \* Comprensión de los conceptos básicos de la teoría de la información clásica y cuántica: entropía de Shannon, complejidad, colectividades, superposición cuántica, entrelazamiento, algoritmos (E18).

### 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).

### Básica

- \* 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

Año académico	2015-16
Asignatura	11292 - Fenómenos Cooperativos y Fenómenos Críticos
Grupo	Grupo 1, 1S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

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

## Metodología docente

### Actividades de trabajo presencial

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 Campus Extens.

### Actividades de trabajo no presencial

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

Año académico	2015-16
Asignatura	11292 - Fenómenos Cooperativos y Fenómenos Críticos
Grupo	Grupo 1, 1S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

## 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

### 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	2015-16
Asignatura	11292 - Fenómenos Cooperativos y Fenómenos Críticos
Grupo	Grupo 1, 1S
Guía docente	B
Idioma	Castellano

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

