

## Interacción láser-plasma

### 1.- Datos de la Asignatura

Código	304332	Plan		ECTS	3
Carácter	Optativa	Curso		Periodicidad	Semestre 2
Área	Óptica				
Departamento	Física Aplicada				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Studium			
	URL de Acceso:	<a href="http://moodle2.usal.es">http://moodle2.usal.es</a>			

Profesor Coordinador	Camilo Ruíz Méndez	Grupo / s	Todos
Departamento	Didáctica de las matemáticas y ciencias experimentales		
Área			
Centro	Facultad de Educación		
Despacho			
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web			
E-mail	camilo@usal.es	Teléfono	

Profesor	Luca Volpe	Grupo / s	Todos
Departamento	Profesor Externo		
Área			
Centro	Centro de Láseres Pulsados (CLPU)		
Despacho	PB05 - Edificio M3, Parque Científico de la Universidad de Salamanca		
Horario de tutorías	Previa cita online		
URL Web	<a href="http://www.clpu.es">http://www.clpu.es</a>		
E-mail	ivolpe@clpu.es	Teléfono	923 331821

## 2.- Sentido de la materia en el plan de estudios

En esta materia se describirán las características fundamentales de la interacción láser-plasma, sus diferentes regímenes de interacción y las aplicaciones más relevantes.

El rápido avance de la tecnología láser permite la producción de altas intensidades en el laboratorio y con ello el estudio de la interacción no lineal láser plasma. En la asignatura revisaremos los siguientes temas.

- Formación del plasma: Procesos de ionización multifotónica y ionización de campo.
- Conceptos básicos del plasma.
- Interacción con pulsos láser de nanosegundo, picosegundo y femtosegundo.
- Plasma subdensos: Ondas de plasma lineales y no lineales. Mecanismos de absorción.
- Plasmas superdensos: Mecanismos de absorción electrónica e iónica.
- Aceleradores de plasma: Aceleración de electrones en medios subdensos.
- Aceleradores de plasma: Aceleración de electrones e iones en medios superdensos.
- Aceleradores de plasma: Fuentes de rayos X.
- Fusión por confinamiento inercial, ignición rápida.

Estos temas adquieren relevancia puesto que actualmente la investigación en esta área es muy activa. Además, el láser de PW del Centro de Láseres Pulsados CLPU permitirá investigar este tipo de sistemas.

### 3.- Recomendaciones previas

Se recomienda haber superado las asignaturas obligatorias del primer semestre. Asimismo es recomendable un mínimo nivel de inglés para poder acceder a la bibliografía más relevante.

### 4.- Objetivos de la asignatura

Identificar los diferentes regímenes de interacción láser-plasma, identificar los parámetros relevantes del plasma, del láser y de las partículas emitidas. Se dará especial importancia a las aplicaciones de las interacciones láser-plasma. Resolver problemas sencillos de interacción láser-plasma, correr simulaciones de Particle-In-Cell. Interpretar la bibliografía especializada sobre el tema.

### 5.- Contenidos

Dinámica de partículas cargadas en campos electromagnéticos intensos. Dinámica de plasmas sometidos a pulsos láser. Estudio de los distintos regímenes de la interacción: absorción colisional y no colisional. Diferencias entre plasmas subdensos y superdensos. Diferentes parámetros del pulso laser (intensidad, duración temporal del pulso, contraste). Aplicaciones y fuentes secundarias.

## 6.- Competencias a adquirir

### Básicas/Generales.

CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7. Los estudiantes sabrán aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10. Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto-dirigido o autónomo.

CG1. Familiarizarse con todos los aspectos que envuelve la investigación en el campo de la óptica y los láseres: trabajo teórico, de laboratorio, simulación numérica; consulta de revistas y bases de datos especializadas; exposición y publicación de resultados; proyectos de investigación, becas y contratos de formación.

### Específicas.

CE4. Conocer las características de los láseres pulsados ultracortos y ultraintensos, y sus principales aplicaciones.

## 7.- Metodologías docentes

Sesiones magistrales: Exposición de contenidos teóricos en el aula.

Preparación de trabajos y/o ejercicios: Los alumnos preparan trabajos sobre las distintas partes de la asignatura y los entregan y/o exponen en clase.

Simulaciones de Particle-In-Cell en un laboratorio virtual.

## 8.- Previsión de distribución de las metodologías docentes

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		16		27	43
Prácticas	- En aula	4		8	12
	- En el laboratorio				
	- En aula de informática	2		6	8
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online		2		10	12
Preparación de trabajos					
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
<b>TOTAL</b>		<b>24</b>		<b>51</b>	<b>75</b>

## 9.- Recursos

### Libros de consulta para el alumno

The Physics of Laser Plasma Interaction, William L. Kruer, Westview Press. 2003.  
 Short Pulse Laser Interactions With Matter: An Introduction, Paul Gibbon Ed.  
 Imperial College. 2007.

A Superintense Laser-Plasma Interaction Theory Primer. Authors: Andrea Macchi

Ed. Springer. 2013.

Peter Mulser, Dieter Bauer, "High Power Laser-Matter interaction" Springer 2010

Otras referencias bibliográficas, electrónicas o cualquier otro tipo de recurso.

Bases de datos y revistas electrónicas suscritas por la universidad y de uso libre.

## 10.- Evaluación

### Consideraciones Generales

En esta materia son actividades evaluables todos los trabajos, ejercicios y presentaciones de los mismos sobre los diferentes contenidos tratados. También será evaluable la participación activa en las clases magistrales y prácticas.

### Criterios de evaluación

Para la evaluación de esta asignatura se tendrá en cuenta la participación y el aprovechamiento de las prácticas (20% de la nota final), la entrega de informes de las prácticas de laboratorio y de ejercicios de las prácticas de simulación (40% de la nota) y el resultado de un ejercicio escrito (40% de la nota).

### Instrumentos de evaluación

Cuestionarios en la plataforma Moodle.  
Informes de las sesiones de simulación.  
Exposiciones de los alumnos.  
Tareas y ejercicios.

### Recomendaciones para la evaluación.

La adquisición de los conocimientos y competencias en esta materia exige que el estudiante participe de forma activa en las actividades propuestas. Se recomienda una amplia utilización de las tutorías.

### Recomendaciones para la recuperación.

En la recuperación se utilizarán los mismos instrumentos de evaluación anteriormente

citados.