



## Proyecto docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Instrumentación y Técnicas de Análisis del Haz del Láser		
<b>Materia</b>	Óptica		
<b>Módulo</b>			
<b>Titulación</b>	Máster en Física y Tecnología de los Láseres		
<b>Plan</b>		<b>Código</b>	304321
<b>Periodo de impartición</b>	Semestre 1	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>		<b>Curso</b>	1º
<b>Créditos ECTS</b>	3		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Íñigo Sola Larrañaga, Julio San Román Álvarez de Lara, Benjamín Alonso Fernández		
<b>Departamento(s)</b>	FÍSICA APLICADA		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	ijsola@usal.es (923 294678 ext. 133), jrval@clpu.es (923 294678- Ext 1312), b.alonso@usal.es		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

Esta asignatura está dedicada a aprender todo lo relacionado con la caracterización completa de un haz láser, prestando especial énfasis a la caracterización temporal para el caso de pulsos cortos. La caracterización del haz láser es imprescindible en cualquier técnica o proceso en el que use esta fuente de luz, lo que hace necesario tratar estos contenidos en el primer semestre del Máster.

### 1.2 Relación con otras materias

Relación con la asignatura “Laboratorio de Láseres” del Máster.

### 1.3 Prerrequisitos

En la parte de laboratorio de la asignatura se utilizan láseres cuyo manejo exige tener adquiridos unos conocimientos previos de seguridad, además de otros conceptos mínimos de técnicas experimentales en óptica, que se imparten en la asignatura “Laboratorio de Láseres” del Máster. Es necesario que los alumnos hayan cursado con anterioridad esta parte de esta asignatura.



## 2. Competencias

### 2.1 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

CB9. Los estudiantes sabrán comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

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.

### 2.2 Específicas

CE1. Conocer las bases físicas del funcionamiento de los dispositivos láser.

CE2. Conocer los tipos de láseres más utilizados y sus aplicaciones.

CE3. Familiarizarse con el mantenimiento de equipos láser y ser capaz de caracterizar haces láser espacial y temporalmente.

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



### 3. Objetivos

Utilizar correctamente los conceptos básicos asociados a la caracterización de un haz láser; distinguir los diferentes dispositivos para la caracterización temporal de pulsos ultracortos; emitir un informe comentado de resultados de caracterización de pulsos ultracortos obtenidos en el laboratorio con diferentes técnicas de caracterización.

### 4. Contenidos

#### CONTENIDOS TEÓRICOS

##### **BLOQUE I: Conceptos generales sobre la caracterización completa de un haz láser**

TEMA 1: Repaso de conceptos básicos: pulso, espectro, relación espectro-tiempo, chirp, efectos en la propagación de pulsos, maneras de compensar el chirp de un pulso.

TEMA 2: Propiedades fundamentales de un haz laser: energía, polarización, propiedades espaciales y propiedades temporales.

##### **BLOQUE II: La caracterización temporal de pulsos ultracortos: diferentes estrategias.**

TEMA 3: Métodos de caracterización de las propiedades fundamentales de un láser.

TEMA 4: Descripción detallada y comparativa de los métodos para la caracterización temporal de un pulso: autocorrelación y sus diversos tipos, métodos de reconstrucción del pulso láser (FROG, GRENOUILLE, interferometría espectral, SPIDER, etc).

TEMA 5: Introducción a la generación de pulsos attosegundos. Métodos de caracterización: RABBIT, FROG CRAB, SPIDER XUV u otros.

#### CONTENIDOS DE LABORATORIO:

TEMA 1: Caracterización de pulsos cortos mediante Autocorrelación Single Shot. Caracterización de pulsos en diferentes situaciones.

TEMA 2: Caracterización de pulsos cortos mediante GRENOUILLE y SPIDER y/o interferometría espectral. Caracterización de pulsos en diferentes situaciones.

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

#### Clases magistrales:

El primer paso del proceso de aprendizaje de esta asignatura consiste en la cimentación de conceptos fundamentales básicos para la comprensión de los distintos instrumentos ópticos y técnicas de caracterización completa de un haz láser.

**Clases prácticas:**

Todos los conceptos de caracterización de láseres, especialmente los relativos a la caracterización temporal de pulsos, se revisarán en las prácticas de laboratorio de la asignatura en los que se realizan caracterizaciones de pulsos láser con diversas técnicas.

**Seminarios:**

Los alumnos completarán los contenidos de la asignatura presentando seminarios sobre técnicas de caracterización avanzadas que no se hayan detallado en clase.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

		Horas dirigidas por el profesor		Horas de trabajo autónomo	HORAS TOTALES
		Horas presenciales.	Horas no presenciales.		
Sesiones magistrales		16		16	32
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	9		10	19
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates		4			4
Tutorías		3			3
Actividades de seguimiento online			1		1
Preparación de trabajos				15	15
Otras actividades (detallar)					
Exámenes		1			1
TOTAL		33	1	41	75

**7. Sistema y características de la evaluación****Consideraciones Generales**

La adquisición de las competencias de esta asignatura se evaluará de manera continua, tanto de la parte teórica como de la parte de laboratorio.

**Criterios de evaluación**

La evaluación continua de la parte de teoría y de la parte de laboratorio de la asignatura se corresponderá con el 70% y el 30% de la nota final, respectivamente. No se considerará que se han adquirido las competencias de la asignatura si en alguna de estas dos partes no se supera una nota mínima de 4/10.

**Instrumentos de evaluación**

Para la evaluación continua de la parte de teoría se utilizarán los siguientes instrumentos de evaluación:



- 1.- Participación activa durante las clases magistrales y tutorías.
  - 2.- Cuestionario on-line de conceptos básicos.
  - 3.- Desarrollo y presentación de un trabajo o seminario.
- Para la evaluación continua de la parte de laboratorio se tendrán en cuenta los siguientes instrumentos de evaluación:
- 1.- Participación activa durante el desarrollo de las prácticas.
  - 2.- Presentación de un informe de laboratorio recogiendo y comentando los resultados obtenidos.

#### Recomendaciones para la evaluación.

Para la adquisición de las competencias previstas en esta materia se recomienda la asistencia y participación activa en todas las actividades programadas, siendo la asistencia a las prácticas de laboratorio obligatoria.

### 8. Consideraciones finales

#### Libros de consulta para el alumno

1. "Lasers" Siegman, Mill Valley
2. "Fundamentals of Photonics", Saleh and Teich, Wiley Interscience
3. "Óptica", E. Hecht, Addison-Wesley (2000)

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

1. Lectures of Rick Trebino: [www.physics.gatech.edu/gcuo/subIndex.html](http://www.physics.gatech.edu/gcuo/subIndex.html)
2. Enciclopedia de conceptos sobre el láser: [www.rp-photonics.com/encyclopedia](http://www.rp-photonics.com/encyclopedia)
3. G. Steinmeyer, J. Opt. A: Pure Appl. Opt. 5, R1-R15 (2003)
4. C. Dorrer and I.A. Walmsley, EURASIP Journal on Applied Signal Processing 10, 1541-1553 (2005)
5. "Femtosecond Laser Pulses. Principles and Experiments", Edited by C. Rulliere, Springer 2003
6. Apuntes elaborados por los profesores