

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Óptica	Láseres	5º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio García y Beltrán: Teoría de Láseres</li> <li>José Juan Castro Torres: Prácticas de la asignatura y Teoría de Óptica no lineal</li> </ul>			Departamento de Óptica, 1ª planta, Edificio mecenaz, Facultad de Ciencias. Despachos nº 138 y 110. Correo electrónico: <a href="mailto:agarciab@ugr.es">agarciab@ugr.es</a> y <a href="mailto:jjcastro@ugr.es">jjcastro@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			- Antonio García y Beltrán: Lunes de 13:00 a 14:00h Martes de 10:00 a 12:00h Viernes de 11:00 a 14:00h - José Juan Castro Torres: Martes y Viernes de 10:00 a 12:00h Jueves de 12:00 a 14:00h		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Licenciatura en Física			-		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tener superadas las asignaturas de Óptica y Electromagnetismo.</li> <li>Tener conocimientos adecuados sobre: Física Cuántica y Métodos Matemáticos de la Física.</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Fundamentos de los láseres. Óptica No Lineal. Aplicaciones de los láseres.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adquirir conocimientos sobre la fuente de luz láser, especialmente, desde el punto de vista óptico.</li> <li>Adquirir conocimientos sobre los fundamentos de la óptica no lineal.</li> <li>Identificar los marcos teóricos que expliquen los fenómenos no lineales.</li> <li>Interpretar y analizar distintas aplicaciones de la óptica no lineal en el campo de la óptica.</li> </ul>					



## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Adquirir un conocimiento de la fuente de luz láser, especialmente, desde el punto de vista óptico.
- Conocer las aplicaciones más relevantes del láser.
- Estudiar los fundamentos de la óptica no lineal y sus distintas aplicaciones.
- Estudiar aplicaciones de la óptica no lineal en el campo de la óptica.
- Analizar y estudiar las características de un amplificador óptico.
- Analizar, estudiar y construir un láser a partir de un amplificador óptico.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Introducción: Revisión histórica y planteamiento.
- Tema 2. Propiedades del láser asociadas con la ganancia del medio: niveles de energía, mecanismos de ensanchamiento de líneas. Emisión estimulada.
- Tema 3. Inversión de población y saturación.
- Tema 4. Láseres de 3 y 4 niveles: fundamentos y casos particulares.
- Tema 5. Mecanismos de bombeo: bombeo óptico y otros mecanismos de bombeo.
- Tema 6. Estudio de cavidades láser: propagación de modos, pérdidas y mecanismos de selección de modos.
- Tema 7. Cavidades láseres especiales: cavidades inestables.
- Tema 8. Tipos de láseres.
- Tema 9. Introducción a los medios ópticos no lineales.
- Tema 10. Óptica no lineal de segundo orden. Aproximación de Born.
- Tema 11. Óptica no lineal de tercer orden. Aproximación de Born.
- Tema 12. Teoría de ondas acopladas de tercer orden.
- Tema 13. Teoría de ondas acopladas de cuarto orden.
- Tema 14. Medios no lineales anisótropos.
- Tema 15. Medios no lineales dispersivos.
- Tema 16. Solitones ópticos.
- Tema 17. Aplicaciones de la óptica no lineal.

### TEMARIO PRÁCTICO:

#### Prácticas de Laboratorio

Práctica 1. El amplificador óptico de fibra dopada con erbio (EDFA).

Práctica 2. Estudio de la ganancia y las características de potencia de un EDFA.

Práctica 3. Construcción de un láser a partir de un amplificador óptico de fibra dopada con erbio.

Práctica 4. Estudio de las características de potencia de un láser construido a partir de un EDFA.



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Handbook of Optics I, II y IV. Sociedad Americana de Óptica. McGrawHill
- Photonics. Bahar Teich.
- Orazio Svelto. Principles of Lasers. Plenum Publishing Corporation.
- R W Boyd. Nonlinear optics. Academic Press.
- Handbook of non linear optics. R L Sutherland. Deckker.
- D L Mills. Nonlinear optics: Basic concepts. Springer Verlag.
- Lasers. P W Milonni, J H Eberly. Wiley.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Laser. Experiments for beginners. Richard N. Zare, Bertrand H. Spencer, Dwight S. Springer, Matthew P. Jacobson. University Science Books. Standfor, California (1995).
- Aplicaciones de la Óptica No Lineal: amplificadores ópticos y láseres. José R. Jiménez, Antonio García y Beltrán; José J. Castro Torres, Aixa Alarcón Heredia.
- Amplificadores ópticos y láseres. Manual de Prácticas. José R. Jiménez, Antonio García y Beltrán; José J. Castro Torres, Francisco M. Rodríguez Marín.

## ENLACES RECOMENDADOS

- <http://photonics.stanford.edu/research/working-groups/lasers-and-nonlinear-optics>
- Centro de Láseres Pulsados de Salamanca: <http://www.clpu.es/>
- Enciclopedia on-line de Fotónica: <http://www.rp-photonics.com/encyclopedia.html>
- Nonlinear Physics Centre: <http://www.rphysse.anu.edu.au/nonlinear/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Se impartirán clases magistrales de teoría, en las que el alumno podrá participar mediante la resolución de ejercicios propuestos por el profesor. Se asignará un trabajo, tutorizado por el profesor, de cada bloque de teoría (bloque de láseres; y bloque de óptica no lineal) para que el alumno desarrolle y exponga un tema mediante una presentación en clase. Se desarrollarán sesiones de laboratorio donde el alumno podrá poner en práctica conocimientos adquiridos en materia de láseres y amplificadores ópticos. Se llevará a cabo un examen de preguntas cortas para evaluar los conocimientos del alumno en la materia.

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación de la asignatura tendrá en cuenta los siguientes procedimientos:

- Participación activa en la clase.
- Presentación de problemas propuestos por el profesor.
- Presentación de trabajos tutorizados.
- Examen escrito.
- Los estudiantes que se acojan a la modalidad de "Evaluación única final" tendrán que superar obligatoriamente 1 examen final de toda la asignatura y un examen de prácticas de laboratorio. Para aprobar la asignatura según esta modalidad el estudiante tendrá que aprobar de forma independiente los dos exámenes.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

