

Láseres de fibra

1.- Datos de la Asignatura

Código	304325	Plan		ECTS	3
Carácter	Obligatoria	Curso		Periodicidad	Semestre 2
Área	Teoría de la Señal y Comunicaciones				
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática				
Plataforma Virtual	Plataforma:	Moodle			
	URL de Acceso:	http://moodle2.usal.es			

Datos del profesorado

Profesor Coordinador	Juan Carlos Aguado Manzano	Grupo / s	Todos
Departamento	Teoría de la Señal y Comunicaciones e Ingeniería Telemática		
Área	Teoría de la Señal y Comunicaciones		
Centro	E.T.S.I. Telecomunicación		
Despacho	2D093		
Horario de tutorías	Lunes martes y miércoles de 10 h a 12 h		
URL Web	http://gco.tel.uva.es		
E-mail	jaguado@tel.uva.es	Teléfono	983423660 ext. 5576

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

Los láseres de fibra son dispositivos relativamente recientes dentro de la tecnología láser. A pesar de ello tienen aplicaciones específicas en los que prácticamente no tienen competencia (amplificadores de comunicaciones) y sus características especiales constructivas les hacen candidatos ideales para aplicaciones como la biomedicina y el micromecanizado. Debido a ello la asignatura se plantea dentro del plan de estudios como un complemento a las soluciones tecnológicas de láseres que ya se explican, desarrollando un área específica que de otra forma no sería posible cubrir.

3.- Recomendaciones previas

4.- Objetivos de la asignatura

Resolver problemas de la propagación de la luz en guías de onda, especialmente fibra óptica. Seleccionar el tipo de fibra y tierras raras adecuadas en función de la aplicación. Distinguir los distintos fenómenos físicos de interacción de la luz con los elementos activos de la fibra. Distinguir las diferentes configuraciones y elementos ópticos necesarios para el buen funcionamiento de un láser de fibra.

5.- Contenidos

Tema 1. Propagación de la luz en fibras ópticas.

- 1.1. Estructura de la fibra óptica
- 1.2. Propagación de la luz dentro de una fibra óptica. Óptica geométrica.
- 1.3. Propagación de la luz dentro de una fibra óptica cilíndrica. Óptica física.
- 1.4. Modos LP

Tema 2. Tierras raras

- 2.1. Tierras raras y sus características esenciales

2.2. Mecanismos de emisión y absorción de fotones en tierras raras

2.3. Ejemplos: Neodimio, erbio y tulio

Tema 3. Láseres de fibra de onda continua

3.1. Dispositivos básicos para la construcción de láseres de fibra: resonadores, acopladores y otros.

3.2. Modelo de láser de pequeña señal para láseres de fibra de onda continua.

3.3. Tipos de fibra para mejorar el funcionamiento de los láseres de fibra.

3.4. Fibras para láseres de muy alta potencia

3.5 Ejemplos: láseres de neodimio, erbio e yterbio.

Tema 4. Manejo de equipamiento relacionado con los láseres de fibra

(tema que se desarrolla como un trabajo a presentar en clase donde el alumno expone una aplicación encontrada en la literatura científica y se discute aspectos que se han estudiado en la asignatura sobre esta aplicación concreta)

6.- Competencias a adquirir

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

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

CB1: 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.

CB2. 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

CB3. 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.

CB4. 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.

7.- Metodologías docentes

Actividades teóricas (dirigidas por el profesor)

Clases magistrales

Actividades prácticas guiadas (dirigidas por el profesor)

Aprendizaje de manejo de material.

Actividades prácticas autónomas

Elaboración de trabajos

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		15		10	25
Prácticas	- En aula				
	- En el laboratorio	8		10	18
	- En aula de informática				
	- De campo				
	- De visualización (visu)				
Seminarios					
Exposiciones y debates					
Tutorías					
Actividades de seguimiento online					
Preparación de trabajos		1		31	32
Otras actividades (detallar)					
Exámenes					
TOTAL		24		51	75

9.- Recursos

Libros de consulta para el alumno

- "Fiber Lasers. Fundamentals with MATLAB Modelling" Johan Meyer, Justice Sompó, Suné von Solms, CRC Press, 2022
- "Rare-Earth-Doped Fiber Lasers and Amplifiers" Michel J. F. Digonnet, CRC, Second Edition
- "Fiber Lasers. Basics, Technology, and Applications" Liang Dong, Bryce Samson, CRC Press, 2017

- “Fiber Lasers”, Oleg G. Okhotnikov, Wiley-Vch, 2011
- “Fiber Lasers. Research, Technology and Applications” Masato Kimura, Nova
- “Specialty Optical Fibers Handbook” Alexis Mendez, T.F. Morse, Academic Press

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

- Guías de clase escritas por el profesor y subidas a Moodle
- Conjunto de revistas científicas electrónicas accesibles a través de los servicios de la universidad

10.- Evaluación

Consideraciones Generales

La asignatura está fundamentalmente orientada a la adquisición de conocimientos que extienden otros ya dados a lo largo del máster y su aplicación a casos particulares. Por ello no se prevé la realización de prueba escrita. Por otra parte, el conjunto de competencias específicas que se han de desarrollar se puede comprobar a través del manejo de información y su forma de presentación. Además, el conjunto de competencias básicas que se desarrollan en la asignatura incide en la profundización de la autonomía del estudiante en la adquisición de nuevos conocimientos y en la aplicación de los que ya tiene, aprendiendo el manejo de equipos específicos relacionados con la asignatura que no se cubren en otra parte del máster. Por ello se propone la realización de un trabajo donde se presente el trabajo realizado en laboratorio, y se presenten los resultados de los experimentos realizados poniéndolos en relación con lo visto durante las clases teóricas, todo ello, presentado en un formato de informe que siga estándares académico-científicos.

Criterios de evaluación

- Descripción detallada del experimento, y de los materiales y equipos que se necesitan para llevarlo a cabo. CE1- CE2
- Capacidad para relacionar los conceptos que se manejan en la asignatura con los que aparecen en aplicaciones reales. CE2 – CB1
- Capacidad para sintetizar las distintas posibilidades de al menos un concepto de la asignatura a partir de los resultados experimentales CE1 – CE2 – CB1 – CB2
- Capacidad de presentar un documento siguiendo unas normas de (formato, gramática y ortografía) CB3
- Capacidad para manejar un lenguaje técnico adecuado, pero sabiendo transmitir las ideas más importantes (claridad) CB3

- Capacidad de presentar las ideas de forma ordenada siguiendo una lógica (organización) CB3
- Capacidad para manejar múltiples fuentes de información (referencias) CB4
- Capacidad de analizar críticamente el trabajo de otros compañeros y proponer mejoras de forma constructiva según los criterios antes mencionados. CG1

Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación consistirán en la presentación de dos trabajos que pretenden evaluar la familiaridad del alumno con los conceptos aprendidos en la materia siguiendo los criterios de evaluación antes referidos.

- Trabajo único: Mediante la presentación de un trabajo de exposición de un conjunto de experimentos en el laboratorio y sus resultados se pretende desarrollar el resto de competencias y habilidades. (CE1 –CE2 – CB1 – CB2 – CB3 – CB4 – CG1)

Recomendaciones para la evaluación.

Los estudiantes dispondrán de una guía para la presentación de trabajo que les orientarán en los principales puntos del mismo. Además se dedican al menos una hora de clase presencial para explicar los puntos más importantes de la documentación que se requiere para la realización de la parte experimental, .

Recomendaciones para la recuperación.

En el caso de que un alumno no superará la nota mínima requerida, el profesor le impondrá un nuevo trabajo cuyo contenido dependerá de las razones por las que falló en la evaluación anterior.