

60157 - Métodos de Medida con Técnicas Láser

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 8.0

Información básica

Profesores

- **María Nieves Andrés Gimeno** nandres@unizar.es
- **María del Pilar Arroyo De Grandes** arroyo@unizar.es
- **Virginia Raquel Palero Díaz** palero@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

No hay ninguna recomendación para cursar esta asignatura

Actividades y fechas clave de la asignatura

- Fecha de matriculación: La matrícula en la asignatura se realizará en los días designados por la Facultad de Ciencias: del 7/07/2009 al 24/07/2009 y del 01/09/2009 al 08/10/2009
- Fecha de inicio de la asignatura: La asignatura se iniciará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para el inicio del curso: 1/10/2009.
- Fecha de finalización de la asignatura: La asignatura finalizará en la fecha decidida por la Facultad de Ciencias para la finalización del curso: 28/1/2010.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Es capaz de explicar los fundamentos teóricos y las aplicaciones de algunas técnicas de medida con láser en mecánica de sólidos y de fluidos.
- 2:** Es capaz de poner a punto varias de las técnicas estudiadas para aplicarlas en casos reales.
- 3:** Es capaz de discriminar la técnica más adecuada para cada aplicación práctica.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se pretende presentar algunas técnicas ópticas láser para medir determinadas magnitudes en mecánica de sólidos y de fluidos. Puede cursarse junto a las asignaturas del segundo cuatrimestre “Laser: fundamentos, procesos industriales y procesado de materiales” y “Teoría avanzada de la formación de imagen: óptica de Fourier y holografía” ya que la complementan, aunque no es imprescindible.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura es recomendable para cualquier alumno que sienta interés en conocer y aplicar las técnicas ópticas láser más punteras y actuales para el estudio de sólidos y fluidos. Para ello se presentarán algunas de las técnicas ópticas utilizadas para la medida de ciertas magnitudes en mecánica de sólidos y de fluidos. Una vez finalizada la asignatura se pretende conseguir el objetivo general de que el alumno conozca y sea capaz de aplicar estas técnicas en problemas reales y que haya adquirido los conocimientos y destrezas necesarios para discriminar la técnica más adecuada en función de la aplicación práctica.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Junto con las asignaturas de “Láser: fundamentos, procesos industriales y procesado de materiales” y “Teoría avanzada de la formación de imagen: óptica de Fourier y holografía” que se imparten durante el segundo cuatrimestre, forma un bloque dedicado al estudio de la teoría del láser y sus diversas aplicaciones. Estas tres asignaturas se complementan perfectamente, aunque no es necesario cursarlas todas.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

1:

Medir determinadas magnitudes en mecánica de sólidos y de fluidos por medio de técnicas ópticas.

2:

Analizar un problema relacionado con la metrología óptica y determinar la forma más adecuada de resolverlo.

3:

Realizar informes de trabajos experimentales.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Hoy en día las técnicas ópticas no intrusivas se utilizan en infinidad de aplicaciones prácticas en campos diferentes: biología (estudio de células), medicina (estudio de flujos en aneurismas, ateromas,...), micro-fluídica, estudio de superconductores en servicio, estudio de degradación de superficies, etc. Por ello un conocimiento profundo de dichas prácticas proporcionará al alumno las herramientas necesarias para resolver problemas de medida que puedan surgir en distintos ámbitos.

Por otro lado, esta asignatura permitirá al alumno desarrollar su capacidad crítica y de análisis de forma que sea capaz de tomar decisiones debidamente razonadas. Dado que los estudios de máster constituyen un puente hacia el mundo laboral su formación se verá complementada en aspectos que trascienden el ámbito académico.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1:

Se llevará a cabo una evaluación continuada, proceso que se realizará por medio de preguntas en clase sobre los temas explicados y la resolución de ejercicios o casos prácticos simples por parte de los estudiantes. Esta evaluación continuada supondrá el 50% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

2:

Se evaluará la capacidad del alumno para, utilizando los elementos ópticos disponibles, realizar diversos montajes experimentales y la iniciativa para plantear soluciones. El alumno realizará cuatro prácticas en el laboratorio. Elaborará un informe de cada una de ellas, que serán calificados 0 a 10. La nota final de esta parte se computará como la media de las calificaciones obtenidas en los informes y supondrá un 30% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

3:

Se valorará la capacidad del estudiante de discriminar la técnica más adecuada para cada aplicación práctica, por medio de la realización de un trabajo breve sobre una aplicación concreta. Dicho trabajo se calificará entre 0 y 10 y supondrá un 20% de la calificación final del estudiante en la asignatura.

4:

Pruebas para estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias distintas a la primera

En principio esta asignatura está diseñada para estudiantes presenciales. No obstante en el caso de que hubiera estudiantes no presenciales o estudiantes que tuvieran que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la asignatura en primera convocatoria, estos realizarían una serie de pruebas. Dichas pruebas consistirán básicamente en el mismo tipo de ejercicios que los estudiantes habrán ido realizando a lo largo de la asignatura, ya que se trata de pruebas directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje previstos para la asignatura. Los ejercicios se realizarán en un solo día y serán los siguientes.

Prueba 1. Examen teórico-práctico sobre los temas desarrollados en durante el curso (ver contenidos en la sección "Actividades de aprendizaje programadas"). Día del examen: en el periodo designado para exámenes por la Facultad de Ciencias. Tiempo disponible: 2 horas. Valoración de uno a diez. La calificación de esta prueba representará el 60% de la calificación final.

Prueba 2. Puesta a punto en el laboratorio de una de las técnicas de medida láser expuestas en la sección "Prácticas" en "Actividades de aprendizaje programadas". Medida de una magnitud experimental. Valoración de uno a diez. La calificación de esta prueba representará el 40% de la calificación final.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Esta asignatura consta de dos partes o acciones formativas diferenciadas. La primera acción formativa es la adquisición de conocimientos básicos de técnicas de medida láser en mecánica de sólidos y fluidos. Dicha acción se llevará a cabo por medio de 40 h de clases teóricas (presenciales) en las que se desarrollará el programa propuesto en el siguiente punto. En

estas clases se usarán presentaciones realizadas con el ordenador, salvo para las demostraciones matemáticas más complejas que se desarrollarán en la pizarra.

La segunda actividad formativa se centrará en la realización de cuatro prácticas de laboratorio, de cuatro horas de duración cada una de ellas, en las cuales el alumno aplicará los conocimientos adquiridos en la primera actividad formativa. En estas sesiones se le proporcionará al estudiante indicaciones para que de forma autónoma, pero bajo supervisión del profesor, realice el montaje indicado y mida la magnitud correspondiente en cada caso.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1: Temas que se desarrollarán en las clases de teoría:

Mecánica de sólidos

- Medidas de deformaciones.
- Detección de defectos
- Medidas de degradación en superficies.
- Aplicaciones en materiales superconductores en servicio.

Mecánica de fluidos

- Medida de velocidades
- Medida de tamaños de partículas
- Aplicaciones en flujos bifásicos
- Aplicaciones en flujos biológicos

2: Prácticas:

- I - Fotografía de moteado - corrosión, dilatación
- II - Interferometría de moteado - deformación
- III - PIV - velocidades
- IV - Medida de tamaños

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Bibliografía

Bibliografía básica recomendada

1. Fluids Mechanics measurement, R.J. Goldstein, Taylor & Francis, 1983
2. Holographic Interferometry, P.K. Rastogi. Ed Springer Verlag, 1994
3. Optical Methods of measurements: Whole field techniques. R.S. Sirohi, F.S. Chau. Marcel Dekker, 1999
4. Optical metrology, K.J. Gasvik. John Wiley & Sons Ltd. 1987

5. Speckle Metrology, Editado por R.S. Sirohi, Marcel Dekker, Inc, 1993
6. Holographic Interferometry. C.M. Vest. John Wiley & Sons, New Cork, 1979
7. Light Scattering by Small Particles, C. van de Hulst, Dover, 1981
8. Particle Size Characterization, A. Jillavenkatesa, S. J. Dapkus, L. H. Lum, NIST, Special Publication 960-1, 2001
9. Laser Doppler and Phase Doppler Measurement Techniques, H.-E. Albrecht, M. Borys, N. Damaschke, C. Tropea, Springer-Verlag, 2003.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada