Universidad Zaragoza

Curso : 2020/21

60830 - Tecnologías laser en aplicaciones industriales

Información del Plan Docente

Año académico: 2020/21
Asignatura: 60830 - Tecnologías laser en aplicaciones industriales
Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Titulación: 532 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial
Créditos: 6.0
Curso: 2
Periodo de impartición: Segundo semestre
Clase de asignatura: Optativa
Materia: ---

1.Información Básica

1.1.Objetivos de la asignatura

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

- Ofrecer una formación específica sobre los fundamentos de las tecnologías basadas en el láser y sus aplicaciones en diferentes campos de relevancia, principalmente, en el ámbito industrial.

- Profundizar en el conocimiento de algunas aplicaciones seleccionadas de las Tecnologías Láser, con vistas a una especialización de los participantes. Para este fin, la asignatura además de cubrir los aspectos básicos se orienta al desarrollo de conocimientos y habilidades prácticas en el manejo de los equipos laser.

- Establecer un marco formativo en torno a las Tecnologías Láser aplicadas a diferentes procesos que fomente la interrelación de la Universidad con las empresas. Se persigue una mejora en la formación de postgraduados que facilite su incorporación a empresas que utilizan este tipo de tecnologías y que puedan aportar sus conocimientos al desarrollo de procesos innovadores mediante la incorporación de tecnologías avanzadas de producción.

1.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura de ?Tecnologías Láser en Aplicaciones Industriales? tiene 6 ECTS, que corresponde con 60 horas presenciales (2,4 ECTS) y 90 horas de trabajo personal del alumno (3,6 ECTS). Se trata de una asignatura optativa que se imparte en el segundo cuatrimestre de segundo curso del Máster de Ingeniería Industrial.
En esta asignatura el alumno conocerá el funcionamiento de los láseres, las propiedades de la radiación láser y cómo su interacción con los materiales se puede utilizar para múltiples aplicaciones en diferentes sectores.

En el contexto actual de la Ingeniería Industrial la formación académica debe incluir estudios de carácter práctico y tecnológico que puedan ser interesantes para empresas. Con esta asignatura se plantean unos estudios sobre tecnología láser que sean de carácter multidisciplinar, que den una formación amplia de las diversas facetas de la tecnología láser y que permitan formar profesionales capaces de resolver problemas planteando además soluciones innovadoras a través del conocimiento de las herramientas y procesos más actuales.
Se pretende formar a personas con amplios conocimientos sobre los diversos tipos de láseres existentes (teniendo en cuenta incluso sus rangos de precios, sus problemas de mantenimiento, etc) y que puedan ser asimilados de forma inmediata por empresas que tengan algún problema o alguna necesidad que pueda ser solucionada con un láser. No se trata tanto de enseñar a manejar equipos sino que aprendan cuestiones fundamentales, de amplia aplicación y que proporcione un valor añadido a su título, que resulte atractivo para empresas y centros tecnológicos. Los pivotes sobre los que se va a apoyar la asignatura son:

- Estudio de los láseres: tipos, equipos comerciales, desarrollos y tendencias recientes.
- Sistemas: posicionamiento, óptica, gases, ...
- Aplicaciones: no sólo las ya consolidadas sino también las que se están desarrollando para tratar de atender las necesidades de la empresa.
- Procesos: para fundamentar las aplicaciones, para conocer los equipos más adecuados para cada aplicación, rangos de funcionamientos, efectos térmicos, químicos,...
- Seguridad: fundamentalmente atendiendo a la parte de la radiación láser.

1.3.Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar esta asignatura es importante poseer una buena base de conocimiento de materiales (como la obtenida en la asignatura Fundamentos de Ingeniería de Materiales). No obstante se proporcionará al estudiante las herramientas adecuadas para completar sus conocimientos en caso necesario. El diseño de la asignatura permitirá al alumno desarrollar un trabajo continuado a lo largo del curso mediante la realización de diversas actividades que tienen por objetivo que el propio estudiante pueda conocer y controlar la evolución de su proceso de aprendizaje. Es importante que el alumno esté en contacto con los profesores por si detecta alguna dificultad de aprendizaje, para definir los procedimientos más adecuados de corrección, como pueden ser en los horarios de tutoría o mediante correo electrónico. Este diseño también puede ser utilizado cuando no se pueden realizar las actividades presenciales, con el mismo objetivo de conocer y controlar su evolución en la asignatura de forma continuada.
Los horarios de tutoría serán expuestos en el ADD de la asignatura y en la web de la EINA al comienzo del curso. Así mismo, se informará de dichos horarios al principio del curso en la primera clase.

2.Competencias y resultados de aprendizaje

2.1.Competencias

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

Entender textos científicos y manuales comerciales sobre las aplicaciones del láser en distintos ámbitos científicos e industriales.

Entender los parámetros que definen las características de un sistema láser.

Conocer las aplicaciones industriales más habituales del láser.

Identificar los sistemas láser más adecuados para cada aplicación industrial.

Conocer los riesgos propios de los sistemas que incluyen láseres de potencia y sabe cómo aplicar las medidas de seguridad en las instalaciones con láseres.

Conocer las aplicaciones del láser en la modificación superficial de los materiales.

Saber correlacionar las condiciones utilizadas en el procesamiento láser con los cambios microestructurales de los materiales y su efecto en sus propiedades.

2.2.Resultados de aprendizaje

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

Conocer los procesos realizados con láser sobre distintos tipos de materiales: calentamiento, fusión, ablación y su utilización para las diferentes aplicaciones más habituales en la industria.

Saber buscar y analizar información científica y/o comercial sobre los láseres más adecuados para las distintas aplicaciones.

Conocer las medidas de seguridad para un entorno que contenga algún láser y ser capaz de diseñar las medidas de protección necesarias para cada proceso.

Ser capaz de elaborar un informe con los resultados más relevantes en un estudio experimental de procesamiento de materiales asistido por láser.

2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Las tecnologías basadas en el uso de fuentes de luz láser tienen unas aplicaciones cada vez más numerosas y extendidas en diversos campos tecnológicos, industriales y científicos. Entre los campos de actividad con mayor penetración de las tecnologías láser en la actualidad se encuentran el procesado de materiales a nivel industrial, la medicina, la metrología industrial y el campo de las telecomunicaciones y tecnologías de la información.

En algunos casos la utilización de los dispositivos láser alcanza una enorme extensión, como ocurre por ejemplo con los sistemas de almacenamiento de información en soporte óptico hasta el punto de representar el medio preferido de registro permanente en la actualidad; un diodo láser es el elemento esencial en cualquier dispositivo de lectura o escritura en este tipo de soportes. En los últimos años el número de láseres en el sector de las telecomunicaciones y tecnologías de la información, procesado de materiales, y aplicaciones médicas, por indicar algunas de las aplicaciones de mayor relevancia económica, ha experimentado un aumento espectacular. Por tal variedad de aplicaciones de las tecnologías láser se considera interesante ofrecer oportunidades de formación para los graduados en Ingeniería de Tecnologías Industriales que les proporcione una capacitación específica para la implantación, el manejo o el soporte de equipos y sistemas basados en las tecnologías láser.

La experiencia acumulada en la Universidad de Zaragoza sobre el uso de las tecnologías láser, como consecuencia de las actividades propias de investigación científica y desarrollo tecnológico, representa un inmejorable punto de partida para la oferta de actividades de formación que el uso de estas tecnologías comporta. A esto hay que añadir la experiencia de colaboración con empresas del entorno en este campo.

3.Evaluación

3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

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

Un proceso de enseñanza-aprendizaje de estas características requiere un enfoque de evaluación de carácter formativo, que permita valorar el aprendizaje del alumno de manera global (conocimientos, destrezas y habilidades) y a la vez sirva como instrumento de mejora. La evaluación será continua a lo largo del periodo lectivo, y el profesorado, para evaluar la adquisición de las competencias por parte del alumno, utilizará una combinación similar a la que se indica de forma orientativa:

1. Participación en las presentaciones y debates de forma oral (30% de la nota final)
2. Trabajo individual dirigido (50% de la nota final)
3. Trabajo en grupo consistente en la redacción de un informe de las prácticas realizadas (20% de la nota final)

Prueba global
Para la evaluación de la asignatura, atendiendo la normativa, se ofrece una **evaluación global**. Aquellos alumnos que opten por no realizar el procedimiento de evaluación progresiva, serán evaluados mediante una única prueba global al final del curso, consistente en un examen teórico-práctico a realizar en la fecha indicada por el calendario académico de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura

4.Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1.Presentación metodológica general

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

La estructura general del postgrado está diseñada para proporcionar al alumno la suficiente formación sobre los fundamentos de las tecnologías láser como para entender sus aplicaciones de las tecnologías láser en los diferentes campos de actuación. La docencia impartida consta de una parte práctica importante que se realizará en laboratorios universitarios impartida por profesores e investigadores con reconocida experiencia en su sector. Se incluirá también es el programa de esta asignatura una serie de visitas a laboratorios, empresas e instalaciones que disponen de sistemas láser.

Con la finalidad de profundizar en las aplicaciones del láser dentro de un determinado campo tecnológico se propondrá a los alumnos el desarrollo de un trabajo de carácter práctico, orientado hacia el estudio de un caso real.

4.2.Actividades de aprendizaje

El programa de la asignatura incluye clases en aula, prácticas de laboratorio y trabajo en equipo.
Las actividades de aprendizaje se organizan en dos bloques con los contenidos siguientes:

1. Bloque A (clases de teoría, problemas, casos y prácticas):
- Fundamentos del láser
- Tipos de láseres
- Interacción de la radiación con el material
- Sistemas láser y componentes.

2. Bloque B (clases de teoría, problemas, casos y prácticas):
- Procesos industriales
- Seguridad en entornos láser
- Casos de aplicación.

Estos bloques se desarrollarán a través de las siguientes actividades:

***Actividades de trabajo en grupo* (60 horas, 2,4 ECTS)**
30 h de clases con el profesor y de resolución de ejercicios, problemas y casos prácticos
25 h de prácticas de laboratorio.
2 h de sesiones para presentación de los trabajos de asignatura.
3 h de actividades de evaluación.

***Actividades de trabajo autónomo* (90 horas, 3,6 ECTS)**

15 h de resolución de problemas y de casos prácticos.
20 h para la realización del trabajo de asignatura.
55 h de trabajo individual y en grupo (realización de lecturas propuestas, realización de tests y cuestionarios en el ADD, estudio personal, informe de prácticas).

4.3.Programa

Los contenidos de la asignatura se dividen en el siguiente temario:

1. Fundamentos del láser
2. Tipos de láseres
3. Control de las propiedades ópticas de los láseres
4. Interacción de la radiación con la materia
5. Aplicaciones de los láseres de potencia
    - Corte y marcaje
    - Taladrado
    - Soldadura
    - Tratamientos térmicos superficiales
    - Plaqueado y aleado superficial
    - Micromecanizado y aplicaciones en microelectrónica
    - Fotoablación y procesos fotolíticos
    - Crecimiento cristalino
    - iPrototipado Rápido. Sinterización selectiva
    - Sistemas complementarios
    - Aplicación del láser en la restauración del patrimonio
    - Automatización de los procesos de tratamiento láser
    - Plantas de aplicaciones láser

6. Implantación industrial de la tecnología láser. Aspectos de seguridad
    - Seguridad, normativa y aspectos prácticos
    - Sistemas de protección.

7. Estudio de casos de interés, incluyendo otros sectores como comunicación, defensa, análisis y caracterización, medicina, patrimonio, nanotecnología.

Las prácticas incluirán:

- Manejo de haces láser. Sistemas ópticos.
- Corte por láser, fusión, ablación.
- Soldadura
- Marcaje y mecanizado
- Modificación de superficies. Limpieza, texturizado, endurecimiento.
- Crecimiento cristalino.
- Formación de nanopartículas
- Técnicas espectroscópicas láser.

4.4.Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones teórico-prácticas y presentación de trabajos

Al principio de la asignatura se dará una descripción detallada de todas las actividades, documentación y el calendario asociado, incluyendo las fechas de la presentación de los trabajos de asignatura y fechas y laboratorio para la realización de las prácticas, así como los criterios de evaluación.

Las clases de teoría (20 horas) se basan en la explicación por parte del profesor de los fundamentos de los distintos temas de la asignatura. Previamente a las mismas, el alumno deberá haber realizado una serie de lecturas previas.

Las clases de ejercicios, problemas y casos (10 horas) se han diseñado para que el alumno sea el elemento fundamental de las mismas. Se le indicará con tiempo suficiente qué problemas se van a trabajar y el alumno deberá haber intentado su realización. Los ejercicios y problemas señalados serán corregidos en clase de forma conjunta profesor-alumnos.

Las sesiones de prácticas de laboratorio (25 horas) se han diseñado para que sean unidades autoconsistentes. Antes de cada sesión el alumno deberá haber leído el guión, y después de la práctica deberá realizar un informe de grupo que será evaluado y contribuirá a la nota final.

Trabajo de la asignatura: Durante el curso se deberá realizar un trabajo individual en donde deberán responder, ante el

profesor y con ayuda de un programa informático, como power point o similar, a una serie de cuestiones a partir de determinados documentos que les serán entregados durante el curso. Este trabajo será evaluado y contribuye a la nota final de la asignatura.

El trabajo autónomo, estudiando la materia y aplicándola a la resolución de ejercicios. Esta actividad es fundamental en el proceso de aprendizaje del alumno y para la superación de las actividades de evaluación. La duración prevista es de 90 horas, distribuidas de la forma siguiente: 40 horas de estudio personal, 15 horas de problemas, ejercicios y casos, 15 horas de cuestionarios de control y lecturas obligatorias y 20 horas para el trabajo de la asignatura.

Prueba de Evaluación Global (3 horas) al final del semestre, obligatoria si el estudiante no ha realizado las actividades conducentes a la evaluación continua.

4.5.Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía actualizada se incorpora a través de la Biblioteca del Centro y se puede consultar por la web.