

## Resumen del curso

Se estudian los conceptos necesarios para acometer un proyecto opto-mecánico. Los fundamentos teóricos, las estrategias de diseño, los aspectos de fabricación, montaje y pruebas se ilustran con varios ejemplos de sistemas reales.

### A quién va orientado este curso

A ingenieros mecánicos y a físicos que quieran formarse en diseño opto-mecánico.

### Conocimientos previos necesarios

Los asistentes que tengan un conocimiento de los conceptos fundamentales de la ingeniería mecánica y su terminología asociada obtendrán un mejor aprovechamiento del curso. No obstante, y ya que se repasan brevemente los diferentes conceptos utilizados, el curso puede ser seguido por físicos e ingenieros en general.

### Lo que este curso no es

Un curso académico de ingeniería mecánica ni un curso de óptica. Tampoco es un curso de elementos finitos ni de software de ingeniería.

### Al final de este curso, los asistentes conseguirán

(a) Tener una visión de conjunto de un sistema opto-mecánico, sus particularidades y aplicaciones. (b) Conocer las estrategias y aspectos de diseño que se han probado como más eficaces, así como los principales parámetros a tener en cuenta. (c) Aprender, con la experiencia de ejemplos reales, las fases de diseño de un sistema mediante el estudio en detalle desde su génesis hasta su fabricación. (d) Obtener una información completa que sirva de referencia para acometer diseño opto-mecánicos similares.

## Cursos especializados de FRACTAL

**FRACTAL** ofrece formación en las áreas de Gestión de proyectos, Ingeniería de Sistemas, Óptica, Mecánica, Detectores y Software.

### Cursos generales

Los cursos se imparten en Madrid. El calendario se actualiza en nuestra web.

La duración puede ser de 1, 2 ó 3 días consecutivos en la misma semana.

### Cursos personalizados a demanda de nuestros clientes

Nuestros cursos pueden impartirse en las oficinas de nuestros clientes adaptándolos en duración y fechas a sus necesidades.

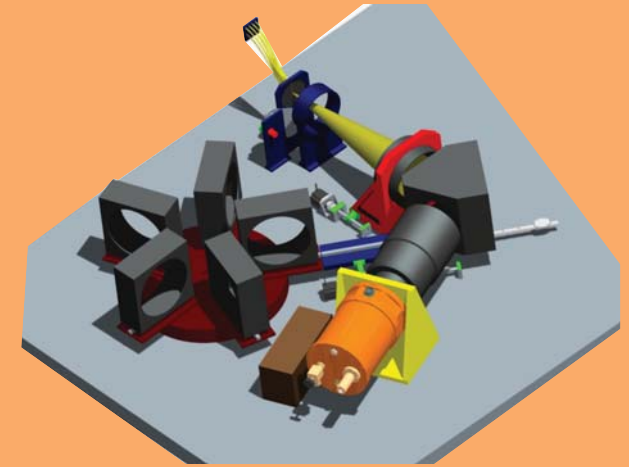
### Formación a distancia

FRACTAL ofrece consultoría en e-learning, orientada a que nuestros clientes del mundo académico puedan implementar herramientas de formación a distancia con sus propios materiales. Este servicio incluye:

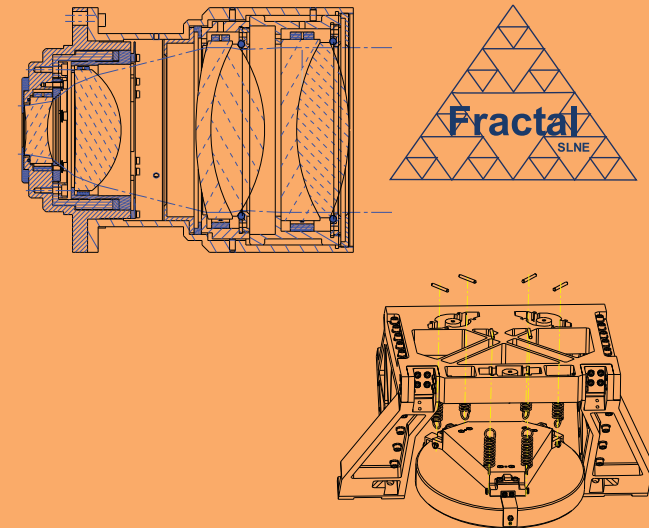
- Integrar la plataforma en el portal web
- Proporcionar formación
- Preparación del Aula Virtual

Web: <http://www.fractal-es.com>

e-mail: [cursos@fractal-es.com](mailto:cursos@fractal-es.com)



## Proyectos de sistemas opto-mecánicos



## Formación

<http://www.fractal-es.com>

## **Módulo 1: Introducción a los sistemas opto-mecánicos**

- 1.1. Definición y funciones de un sistema opto-mecánico
- 1.2. Particularidades y características de un sistema opto-mecánico
- 1.3. Aplicaciones en la industria actual

## **Módulo 2: Conocimientos previos**

- 2.1. Análisis de estructuras. Elasticidad y resistencia de materiales. Teoría de estructuras. Método de elementos finitos.
- 2.2. Elementos de máquinas. Uniones atornilladas. Soldadura. Uso de adhesivos estructurales.
- 2.3. Materiales. Materiales metálicos. Metales de características especiales. Materiales no metálicos: plásticos, vidrios. Los tratamientos superficiales, y termoquímicos. Pinturas.
- 2.4. Elementos ópticos. Descripción de elementos: espejos planos, espejos con potencia, lentes, prismas, redes de difracción convencionales, grismas, redes holográficas de volumen, VPHs. Materiales para elementos ópticos: vidrios, cristales. Efectos sobre la óptica. Aberraciones. Birrefringencia.

## **Módulo 3: Principales estrategias y aspectos importantes del diseño**

- 3.1. El control de la flexión. Deformaciones gravitatorias. Uso adecuado de rigidizadores. Ballestas.

- 3.2. El diseño cinemático. Justificación. Aplicaciones y tipologías usuales.
- 3.3. Diseño atermal. Los efectos de la temperatura. Elección de materiales.- Uso de ballestas y muelles.
- 3.4. Control de vibraciones. La frecuencia natural. Fuentes de vibraciones. Dispositivos aislantes de vibraciones.
- 3.5. Ajustes en el montaje. Justificación. Movimiento lineal y "tip/tilt". Movimiento rotacional. Descripción de dispositivos habituales.
- 3.6. Otros aspectos interesantes. Rodamientos. Uso. Montaje. Precarga. Juntas tóricas para vacío.
- 3.7. Herramientas de software usuales. Diseño paramétrico 3D. Análisis por elementos finitos. CAD genérico. Otros programas de cálculo útiles.

## **Módulo 4: Desarrollo de ejemplos prácticos**

- 4.1. El proyecto de un sistema opto-mecánico. Preliminares. Captura de requerimientos. Análisis de las restricciones del diseño.

Desglose del sistema global en subsistemas. Estudio de sistemas similares. Análisis de alternativas. Identificación de interfases. Antes de la fabricación: elección del nivel de tolerancia adecuado, los planos de interfase, estudio de Interferencias, interlocución previa con el fabricante. Tras la fabricación: verificaciones y metrología, pruebas de aceptación en fábrica

- 4.2. Diseño de un sistema de lentes. Particularidades y condicionantes previos. Tipologías usuales. Montaje de lentes simples. Montaje de sistemas de lentes. Ejemplo: Barril de una cámara: descripción, análisis gravitatorio y térmico, tolerancias adecuadas, fabricación, verificaciones y montaje.
- 4.3. Diseño de monturas de ventanas y filtros. Particularidades y condicionantes previos. Tipologías usuales. Ejemplo: montura de un filtro de tamaño mediano: descripción del diseño, tolerancias adecuadas, fabricación, verificaciones y montaje en una rueda.
- 4.4. Diseño de monturas de elementos en reflexión. Condicionantes previos al diseño. Elementos en reflexión: espejos planos, espejos de potencia, redes de difracción en reflexión. Ejemplo: montura de dos espejos planos de empaquetamiento: particularidades y condicionantes previos, estudio de la unión espejo-montura, estudio de la estructura, fabricación, verificación y metrología, integración de las monturas en las estructura.
- 4.5. Diseño de monturas de elementos de pupila. Particularidades y condicionantes previos. Parámetros ópticos de partida. Ejemplos: Diseños de distintas tipologías: prisma, red de difracción en reflexión, grisma y VPH. Condicionantes específicos. Previsión de ajustes. Comentarios a la fabricación. Verificaciones y metrología.- Montaje. Montaje en una rueda.
- 4.6. Algunos aspectos a considerar en el diseño de un soporte de un detector CCD.