

Semana de la Multifísica 2022



INTRODUCCIÓN

En la sexta Semana de la Multifísica (consulte las [ediciones anteriores](#)) presentaremos las amplias capacidades de simulación que posee [COMSOL Multiphysics](#).

En esta ocasión destacaremos la extraordinaria flexibilidad de simulación que proporciona [COMSOL Multiphysics](#) y sus [módulos especializados](#) para la generación de modelos en áreas muy diversas y dispares de la Ciencia e Ingeniería.

En cada una de las cinco sesiones construiremos, paso a paso, un modelo específico en un área muy especializada y concreta, como son la física de plasmas, la rotodinámica, los procesos de corrosión, el flujo molecular y el procesamiento metalúrgico.

¡De lunes a viernes, de 11:00 a 11:30, tu dosis multifísica!

DOCUMENTACIÓN

Para descargar la documentación debe estar identificado en este sitio web y registrado en este evento.

Lunes, 14
de marzo

Física de plasmas

Caso práctico: Reactor 3D de plasma de argón acoplado inductivamente.

Consideraremos una bobina cuadrada instalada sobre una ventana dieléctrica que se excita eléctricamente a 13,56 MHz. En la cámara situada bajo de ventana dieléctrica, que contiene gas argón a baja presión, se forma un plasma. El gas fluye hacia la cámara de proceso desde dos puertos de entrada, y se extrae a través de un único puerto de salida. El mantenimiento del plasma se produce mediante inducción electromagnética, que transfiere energía de los campos electromagnéticos a los electrones.

Usaremos COMSOL Multiphysics y sus módulos de AC/DC y Plasmas.

[VER LA GRABACIÓN](#)

Martes, 15
de marzo

Rotodinámica

Caso práctico: Esfuerzos térmicos en un rotor por calentamiento en los rodamientos.

El lubricante de los cojinetes hidrodinámicos sufre una deformación continua de cizalla debida a la velocidad relativa entre las superficies del rotor y del casquillo, lo que provoca una disipación viscosa de calor. Este calor es conducido al alojamiento que contiene el cojinete de deslizamiento. Las superficies del rotor y de su alojamiento finalmente disipan este calor a la atmósfera. En estado estacionario, el perfil de temperaturas en el sistema es tal que el calor generado en los cojinetes es igual al calor disipado a la atmósfera. La distribución no homogénea de temperaturas del sistema provoca deformaciones y esfuerzos térmicos.

En este modelo consideraremos un sistema de rotor y rodamientos para estudiar el equilibrio térmico realizando un análisis estacionario. También se obtendrán los esfuerzos y deformaciones resultantes.

Usaremos COMSOL Multiphysics y sus módulos de Mecánica Estructural, Transferencia de Calor y Rotodinámica.

Miércoles,
16 de
marzo

Corrosión

Caso práctico: Protección anticorrosión en el casco de una embarcación.

La protección catódica por corriente impresa (ICCP, por sus siglas en inglés) es una estrategia comúnmente empleada para mitigar la corrosión del casco de las embarcaciones, y que consiste en la aplicación de una corriente externa en la superficie del casco, polarizándola a un potencial más bajo. Aunque hay varios parámetros, como la salinidad, la temperatura y el revestimiento de la superficie del casco, que influyen en la demanda de corriente, el área de metal desnudo (principalmente la hélice) es el parámetro más determinante.

Además de ejemplificar una simulación de procesos de corrosión, este modelo estudia el efecto que tiene el recubrimiento de la hélice sobre la demanda de corriente. Consideraremos dos casos diferentes: una hélice recubierta y otra sin recubrir.

Usaremos COMSOL Multiphysics y su módulo de Corrosión.

Flujo molecular

Caso práctico: Sistema de vacío de implantación de iones.

La implantación de iones se utiliza ampliamente en la industria de los semiconductores para implantar dopantes en las obleas. En un implantador de iones, los iones generados en una fuente de iones se aceleran mediante un campo eléctrico para conseguir la energía de implantación deseada. Los iones con un estado de carga correcto se seleccionan mediante un imán de separación que dobla el haz de iones para garantizar que los iones de una determinada relación carga-masa sean los únicos que lleguen a la oblea. La dosis de energía y el ángulo del haz de iones son parámetros clave del proceso. Esta parte del sistema se conoce como el corrector.

Normalmente, se desea que sólo se implanten regiones seleccionadas de la oblea. Esto se consigue enmascarando partes de la oblea con una fotorresistencia orgánica para producir el patrón deseado.

Lamentablemente, la propia fotorresistencia emite moléculas de gas como resultado del impacto del haz. Estas moléculas pueden interactuar con el haz de iones y producir especies con relaciones carga-masa no deseadas en diferentes puntos de la trayectoria del haz. Algunas de estas especies pueden llegar a la oblea, degradando la uniformidad de la implantación, lo cual es altamente indeseable. Además, estos iones también pueden afectar a la precisión de las mediciones de la dosis del implante. Un requisito clave del sistema es que la densidad numérica de las moléculas gaseosas de desecho de la oblea sea baja dentro de la línea del haz.

El ejemplo muestra cómo modelar un sistema de implantación de iones utilizando la interfaz Molecular Flow. Dado que son las interacciones de las moléculas de desecho con el haz las que producen especies indeseables, la densidad numérica media de estas moléculas a lo largo de la trayectoria del haz se utiliza como parámetro clave para evaluar la bondad del diseño.

Además, dado que el ángulo de la oblea con respecto al haz puede cambiarse, este parámetro clave debe calcularse en función del ángulo de la oblea, con rotación alrededor de un eje.

Usaremos COMSOL Multiphysics y su módulo de Flujo Molecular.

Viernes, 18
de marzo

Procesado metalúrgico

Caso práctico: Carburización y templado de un engranaje de acero.

La carburización y el templado son dos procesos básicos en la industria metalúrgica. En esta simulación multifísica, un engranaje de acero se carbura primero en una atmósfera rica en carbono. La difusión del carbono en la superficie reduce la temperatura de inicio de la martensita y, por tanto, retrasa el inicio de la transformación. A continuación, se realiza el templado del engranaje carburado. La simulación del templado incluye el transporte de calor en el engranaje, las transformaciones de fase y el cálculo de las tensiones residuales.

Usaremos COMSOL Multiphysics y sus módulos de Procesado de Metales y Mecánica Estructural.

Ponentes



Emilio Ruiz Reina

Universidad de Málaga (UMA)