

24-25

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## DETECCIÓN DE FALLOS EN MÁQUINAS: APLICACIONES AL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL

CÓDIGO 28010282

UNED

**24-25**

**DETECCIÓN DE FALLOS EN MÁQUINAS:  
APLICACIONES AL MANTENIMIENTO  
INDUSTRIAL  
CÓDIGO 28010282**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	DETECCIÓN DE FALLOS EN MÁQUINAS: APLICACIONES AL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL
Código	28010282
Curso académico	2024/2025
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INVESTIGACIÓN EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	5
Horas	125
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura DETECCIÓN DE FALLOS EN MÁQUINAS: APLICACIONES AL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL completa los conocimientos adquiridos de las vibraciones en la asignatura FUNDAMENTOS DE MEDIDA Y ANÁLISIS DE VIBRACIONES EN MÁQUINAS y profundiza en sus aplicaciones tecnológicas para el diseño y análisis de fallos en máquinas.

En esta asignatura tenemos como objetivo que el estudiante adquiera unos conocimientos avanzados de la materia que le permitan abordar problemas tecnológicos relacionados con las vibraciones en máquinas y formarse adecuadamente en actividades de investigación en este campo.

La asignatura DETECCIÓN DE FALLOS EN MÁQUINAS: APLICACIONES AL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL, optativa del *Máster Universitario en Investigación en Tecnologías Industriales*, es una de las nueve asignaturas ofertadas desde el Departamento de Mecánica y se imparte durante el segundo cuatrimestre.

De entre las materias impartidas en el máster se relaciona con las asignaturas de "Metodología de la investigación tecnológica", "Modelado matemático y aplicaciones" y "Diseño avanzado de transmisiones por engranajes".

La asignatura viene a completar y ampliar los conocimientos adquiridos por los alumnos durante sus estudios de grado, en particular de disciplinas tales como "Mecánica", Mecánica I", Mecánica II", "Vibraciones en máquinas" y "Vibraciones y ruido en máquinas". La asignatura los desarrolla con más extensión temática y con un mayor nivel conceptual. La asignatura prepara al estudiante para la investigación en los aspectos científicos de las vibraciones y para un posterior estudio de sus aplicaciones tecnológicas tanto para el diseño y ensayo de máquinas como para el análisis de fallos.

Por último, señalar que la asignatura contribuye a completar el perfil profesional del estudiante en el ámbito del mantenimiento y diagnóstico de fallos en máquinas.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

La asignatura no tiene requisitos específicos, si bien para su adecuado seguimiento y aprovechamiento se precisan conocimientos, al nivel de grado universitario, de las siguientes disciplinas: “Mecánica”, “Ecuaciones diferenciales” y “Elasticidad y Resistencia de Materiales” o “Mecánica de medios continuos.”

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JUAN CARLOS GARCIA PRADA (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	jcgprada@ind.uned.es
Teléfono	91398-6420
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	ALEJANDRO BUSTOS CABALLERO
Correo Electrónico	albustos@ind.uned.es
Teléfono	91398-6432
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los estudiantes pueden enviar sus consultas al equipo docente a través del curso virtual de la asignatura o bien personalmente o por teléfono en el siguiente horario:

### **Alejandro Bustos Caballero**

- Miércoles, de 16 a 20 h.
- Telf.: 91 398 64 32
- Correo electrónico: albustos@ind.uned.es
- Localización: Despacho 1.39
- Dirección postal: UNED. Departamento de Mecánica. ETS de Ingenieros Industriales. C./ Juan del Rosal, 12. Ciudad Universitaria. 28040- Madrid

### **Juan Carlos García Prada**

- Miércoles, de 16 a 20 h.
- Telf.: 91 398 64 20
- Correo electrónico: jcgprada@ind.uned.es
- Localización: Despacho 1.42
- Dirección postal: UNED. Departamento de Mecánica. ETS de Ingenieros Industriales. C./ Juan del Rosal, 12. Ciudad Universitaria. 28040- Madrid

NOTA: (se ruega contactar en el correo electrónico de los profesores del equipo docente para concertar la consulta).

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### COMPETENCIAS

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CP4 Que los estudiantes sepan 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.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

C1 Adquirir el conocimiento de los métodos y técnicas de investigación.

C2 Evaluar el impacto medioambiental de las tecnologías industriales bajo estudio.

C3 Elaborar y tratar modelos matemáticos que representen el comportamiento de los sistemas industriales.

C4 Adquirir destrezas en la aplicación de técnicas de simulación computacional.

C5 Tomar conciencia de la importancia de la adquisición del conocimiento científico a la luz de la teoría de la ciencia actual, así como de la diversidad metodológica.

C6 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.

### HABILIDADES O DESTREZAS

H1 Desarrollar capacidad de análisis y síntesis de la información científico-técnica.

H2 Adquirir destrezas en la búsqueda y gestión bibliográfica y documental.

H3 Desarrollar capacidad de razonamiento crítico.

H4 Desarrollar habilidades técnicas, de análisis y síntesis: resolución de problemas, toma de decisiones y comunicación de avances científicos.

H6 Que los estudiantes sepan 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.

H7 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS

CP1 Desarrollar habilidades sistémicas (metodológicas): aplicación de conocimientos, habilidades en investigación, y creatividad.

CP3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación

de sus conocimientos y juicios.

CP4 Que los estudiantes sepan 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.

## CONTENIDOS

### Tema 1. Ampliación de sistemas de varios grados de libertad

En este tema se introducen los distintos métodos existentes para la solución de las ecuaciones que rigen los sistemas de varios grados de libertad.

### Tema 2. Métodos de supresión de vibraciones

En este tema se explican los métodos para conseguir que las máquinas en el desarrollo de sus tareas eliminen o reduzcan las fuerzas variables que generan las vibraciones, para prevenir la amplificación de la vibración y amortiguar o reducir la vibración residual.

### Tema 3. Medidas de vibración: instrumentación y técnicas

En este tema se describen las fuentes de producción de vibraciones más comunes tanto de origen natural como artificial, se definen los parámetros utilizados para la medida de las vibraciones .

### Tema 4. Análisis modal

En temas anteriores se trataron las características de las vibraciones libres de los sistemas con varios grados de libertad, como las frecuencias naturales y las formas de los modos, sin determinarlas de forma explícita. En este tema se determinará la solución general utilizando para ello la matriz modal.

### Tema 5. Análisis en frecuencia

En este tema se describen las técnicas de análisis en frecuencia de una señal que son las más ampliamente extendidas. Se clasifican las señales, se describen sus características y se introducen los métodos de Fourier.

### Tema 6. Vibraciones aleatorias y análisis espectral

Este tema trata del análisis espectral basado en el análisis de Fourier. Se describen los distintos tipos de error y los métodos para su control. Se estudian las señales periódicas y

transitorias. Por último se analizan las señales aleatorias en el dominio de la frecuencia.

## Tema 7. Métodos de detección de fallos en máquinas

En este tema se describen los métodos de diagnóstico de máquinas rotativas mediante técnicas basadas en el análisis de vibraciones.

### Trabajo final de curso (TFC)

#### Trabajo final de curso

El objetivo de este tema es que el estudiante aplique los conocimientos adquiridos en el curso a un caso práctico con un enfoque personal.

## METODOLOGÍA

La asignatura DETECCIÓN DE FALLOS EN MÁQUINAS: APLICACIONES AL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL tiene las siguientes características generales:

1. Es una asignatura "a distancia" según el modelo metodológico implantado en la UNED. Al efecto se dispondrá de los recursos incorporados al Curso virtual de la asignatura al que se tendrá acceso a través del portal de enseñanza virtual de la UNED.
2. Dado que las actividades presenciales son reducidas, la planificación de estas actividades ha de hacerse de manera que permitan su adaptación a estudiantes con diversas circunstancias personales y laborales.
3. En general, el trabajo autónomo es una parte muy importante de la metodología "a distancia" por lo que es aconsejable que cada estudiante establezca su propio ritmo de estudio de manera que pueda abordar el curso de forma continuada y regular.
4. La asignatura tiene un carácter teórico práctico, por lo que los planteamientos teóricos irán seguidos de las correspondientes aplicaciones.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	5
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Bibliografía recomendada. Todo tipo de material escrito.

### Criterios de evaluación

CADA PREGUNTA SE VALORA HASTA DOS PUNTOS SOBRE UN TOTAL DE DIEZ PUNTOS

COMO INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN SE CONSIDERARÁ LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS Y LA CAPACIDAD PARA LA APLICACIÓN MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

SE PUEDEN DEJAR PREGUNTAS SIN RESPONDER.

% del examen sobre la nota final	40
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	4
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4
Comentarios y observaciones	

#### CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad	Si
Descripción	

Descripción:

**LAS PREGUNTAS CONSISTEN EN LA EXPOSICIÓN DE TEMAS DE DESARROLLO Y LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

**EL ESTUDIANTE PUEDE UTILIZAR TODO EL ESPACIO QUE CONSIDERE NECESARIO PARA RESPONDER.**

Criterios de evaluación

CADA PREGUNTA SE VALORA HASTA DOS PUNTOS. EL EXAMEN SE SUPERA SI SE ALCANZA UNA PUNTUACIÓN DE CINCO PUNTOS.

COMO INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN SE CONSIDERARÁ LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS Y LA CAPACIDAD PARA LA APLICACIÓN MEDIANTE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

SE PUEDEN DEJAR PREGUNTAS SIN RESPONDER.

**Prueba Presencial: 40% nota final asignatura.**

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final	PP: Prueba Presencial: 40% TFC: Trabajo Final de Curso: 30%
Fecha aproximada de entrega	Primera quincena de 2025 (17/01/2025)
Comentarios y observaciones	

#### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si,PEC no presencial
Descripción	



LA PRUEBA DE EVALUACIÓN CONTINUA CONSTA DE DOS ELEMENTOS:

**1. RESUMEN DE LOS TEMAS 1 A 6**

Deberán exponerse los conceptos esenciales de cada tema con una extensión máxima de 3 páginas por tema

**2. PRUEBA A DISTANCIA**

La prueba consta de cinco preguntas que consisten en la exposición de temas de desarrollo y resolución de problemas. La prueba será semejante a la Prueba Presencial.

Criterios de evaluación

1. RESUMEN TEMAS 1 AL 7. Hasta 10 puntos.

Fecha de entrega aproximada: 01-05-2025.

2. PRUEBA A DISTANCIA (PED). Hasta 10 puntos.

Cada pregunta de la prueba se valora con un máximo de dos puntos.

No hay limitación de espacio para responder.

Fecha de entrega aproximada: 01-05-2025 o primera quincena de mayo.

NOTA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA

SE OBTIENE DEL SIGUIENTE MODO:

NOTA PEC =  $1/2 \times$  (NOTA RESUMEN 1 AL 6 + NOTA PED)

Ponderación de la PEC en la nota final 30%

Fecha aproximada de entrega RESUMEN TEMAS: 01/05/2025 + PED: 01-05-2025 o primera quincena de mayo.

Comentarios y observaciones

Se informará en el curso virtual las fechas de entrega correspondientes para :

- RESUMEN TEMAS 1 AL 7.

- PRUEBA A DISTANCIA (PED)

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si,no presencial

Descripción

**TRABAJO FINAL DE CURSO**

El trabajo final de curso deberá tratar sobre alguna de las materias del temario y tendrá una extensión máxima de 20 páginas DIN A4 (UNE A4.)

En el curso virtual de la asignatura se describe de forma pormenorizada la estructura y características del Trabajo Fin de Curso.

Criterios de evaluación

PUNTUACIÓN MÁXIMA: 10 PUNTOS

COMO INDICADORES PARA LA EVALUACIÓN SE CONSIDERARÁ LA EXPOSICIÓN CLARA DE LOS OBJETIVOS DEL TFC, LOS RESULTADOS OBTENIDOS Y EL ANÁLISIS DE LA BIBLIOGRAFÍA.

Ponderación en la nota final 30%

Fecha aproximada de entrega TFC: 01/06/2025 o semana siguiente a los exámenes.

Comentarios y observaciones

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

NOTA FINAL = 0,3 PEC + 0,3 TFC + 0,4 PP

EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA ES OBLIGATORIO REALIZAR LAS TRES ACTIVIDADES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA.

**NOTA: Caso de no realizar la evaluación continua, entonces: NOTA FINAL = 0,4 PP + 0,6 TFC**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9780534552060

Título: VIBRATIONS

Autor/es: Balachandran, Balakumar

Editorial: Cengage Learning

ISBN(13): 9788436262698

Título: PROCESAMIENTO DE SEÑALES. GUÍA INTERACTIVA PARA INGENIEROS 2012 edición

Autor/es: Braun, Simon

Editorial: U N E D

La versión en español se puede encontrar en la red de bibliotecas de la UNED tanto en la Sede Central como en los Centros Asociados.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9780122270857

Título: ENCYCLOPEDIA OF VIBRATION

Autor/es: Braun, Simon; Rao, S. S.; Ewins, D. J.

Editorial: ACADEMIC PRESS

ISBN(13):9788436262698

Título: PROCESAMIENTO DE SEÑALES. GUÍA INTERACTIVA PARA INGENIEROS (2012)

Autor/es: Braun, Simon ;

Editorial: U N E D

El texto de Braun se utilizará en varios temas de la asignatura especialmente en los dedicados a la detección de fallos en máquinas.

Los libros que se citan a continuación pueden ser útiles para consultar cuestiones puntuales de la asignatura.

LIBROS AVANZADOS SOBRE VIBRACIONES:

1. Broch, J.T. et al., Mechanical Vibration and Shock Measurements. Brüel &Kjaer. Naerum, 1984

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Mechanical+Vibration+and+Shock+Measurements>.

2. Randall, R. B., Frequency Analysis. Brüel &Kjaer. Application Notes. Naerum. Denmark. 1987.

<https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=Randall%2C+R.+B.%2C+Frequency+Analysis.+Br%C3%BCel+%26Kjaer>

3. Encyclopedia of Vibration, Three-Volume Set. 1st Edition - September 21, 2001 Editors: David J. Ewins, Simon G. Braun, Singiresu S. Rao. Elsevier.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

En el curso virtual podrán encontrar diversos recursos de apoyo al estudio. En particular, podrán acceder a la Biblioteca de la UNED y a diversas bases de datos especializadas.

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.