

24-25

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## CÁLCULO DINÁMICO DE ESTRUCTURAS

CÓDIGO 28010052

Ambito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el Código Seguro de Verificación (CSV) en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC

uned

24-25

CÁLCULO DINÁMICO DE ESTRUCTURAS

CÓDIGO 28010052

# 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

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC

Nombre de la asignatura	CÁLCULO DINÁMICO DE ESTRUCTURAS
Código	28010052
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 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura de Cálculo Dinámico de Estructuras es una parte esencial en el diseño y análisis de infraestructuras que deben soportar cargas dinámicas. Esta materia aborda la respuesta de las estructuras frente a fuerzas variables en el tiempo, tales como las causadas por movimientos de máquinas rotatorias, movimientos sísmicos, viento y otras excitaciones dinámicas. A través de esta asignatura, los estudiantes adquirirán los conocimientos y habilidades necesarios para analizar, diseñar y evaluar la seguridad y funcionalidad de las estructuras en condiciones dinámicas.

El curso comenzará con una introducción a los conceptos básicos de la dinámica estructural, incluyendo la teoría de vibraciones y las propiedades dinámicas de los sistemas estructurales. Los estudiantes explorarán tanto las vibraciones libres como las forzadas, y aprenderán a modelar y analizar sistemas de un grado de libertad (SDF) y múltiples grados de libertad (MDF). Estos fundamentos proporcionarán una base sólida para el análisis dinámico avanzado.

Los estudiantes aprenderán a utilizar espectros de respuesta. Se discutirán diferentes técnicas de análisis sísmico, incluyendo el análisis estático equivalente, el espectral y el dinámico no lineal, proporcionando una comprensión integral.

Para su adecuado seguimiento es necesario poseer un sólido conocimiento de las materias básicas de un grado en ingeniería, y fundamentalmente de Teoría de Estructuras y Resistencia de Materiales. El contenido permite conocer los fundamentos de los programas que actualmente se utilizan para el análisis estructural en todas las empresas de un amplio abanico de sectores, como el aeronáutico, del automóvil, mecánico en general o de construcción.

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Para afrontar el estudio de la asignatura es necesario partir de unos conocimientos adquiridos con anterioridad en otras disciplinas y que se concretan en diferentes asignaturas de Física, Mecánica, Matemáticas, Elasticidad y Resistencia de Materiales y fundamentalmente Análisis de Estructuras, materia que es imprescindible haber cursado para iniciar el estudio de la asignatura.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/validar>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JUAN J BENITO MUÑOZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	jbenito@ind.uned.es
Teléfono	91398-6457
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos	ANGEL MUELAS RODRIGUEZ
Correo Electrónico	amuelas@ind.uned.es
Teléfono	91398-7613
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos	EDUARDO SALETE CASINO
Correo Electrónico	esalete@ind.uned.es
Teléfono	91398-9474
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Horario de atención al estudiante:

Lunes de 16:30h a 20:30h. Juan del Rosal,14, 28040, Madrid, Despacho 3 (Edificio de CC de la Educación).

Tel.: 91 398 9474

Email: esalete@ind.uned.es

Aula virtual.

## COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

### Competencias Básicas:

CB6 - 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

CB7 - 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

CB8 - 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

CB9 - 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

CB10 - 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.

Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC

**Competencias Generales:**

- CG1 - Iniciativa y motivación
- CG2 - Planificación y organización
- CG3 - Manejo adecuado del tiempo
- CG4 - Análisis y síntesis
- CG5 - Aplicación de los conocimientos a la práctica
- CG6 - Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos
- CG7 - Pensamiento creativo
- CG8 - Razonamiento crítico
- CG9 - Toma de decisiones
- CG10 - Seguimiento, monitorización y evaluación del trabajo propio o de otros
- CG11 - Aplicación de medidas de mejora
- CG12 - Innovación
- CG13 - Comunicación y expresión escrita
- CG14 - Comunicación y expresión oral
- CG15 - Comunicación y expresión en otras lenguas
- CG16 - Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica
- CG17 - Competencia en el uso de las TIC
- CG18 - Competencia en la búsqueda de la información relevante
- CG19 - Competencia en la gestión y organización de la información
- CG20 - Competencia en la recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación
- CG21 - Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros
- CG22 - Habilidad para negociar de forma eficaz
- CG23 - Habilidad para la mediación y resolución de conflictos
- CG24 - Habilidad para coordinar grupos de trabajo
- CG25 - Liderazgo
- CG26 - Conocimiento y práctica de las reglas del trabajo académico
- CG27 - Compromiso ético y ética profesional
- CG28 - Conocimiento, respeto y fomento de los valores fundamentales de las sociedades democráticas
- CG29 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de los métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, mecánica de fluidos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- CG33 - Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
- CG36 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

**Competencias Específicas:**

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC

CE16 - Capacidad para la gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación tecnológica.

CE17 - Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.

CE19 - Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

CE23 - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Como resultado del aprendizaje, el alumno deberá conocer y manejar con absoluta soltura los conceptos básicos del cálculo dinámico de estructuras y su aplicación. Debe pues ser capaz de realizar modelos estructurales que simulen de forma precisa el problema planteado, abordar su cálculo y, por último, hacer una interpretación crítica de los resultados obtenidos.

Al finalizar el curso, el alumno deberá ser capaz de

- Comprender los Fundamentos del Análisis Dinámico:
- Estudiar las vibraciones libres y forzadas en sistemas estructurales.
- Analizar la respuesta de estructuras sometidas a cargas dinámicas.
- Aplicar Métodos de Solución:
- Implementar métodos numéricos y analíticos para resolver problemas dinámicos.
- Utilizar software especializado para el análisis dinámico de estructuras.
- Diseñar Estructuras:
- Evaluar y diseñar estructuras para soportar cargas dinámicas.

## CONTENIDOS

### Introducción al Cálculo Dinámico

Conceptos básicos de dinámica estructural.

Modelos de un grado de libertad (SDF) y múltiples grados de libertad (MDF).

### Vibraciones Libres y Forzadas

Análisis de sistemas SDF y MDF.

Amortiguamiento y su efecto en la respuesta dinámica.

### Métodos Numéricos para el Análisis Dinámico

Métodos de integración directa.

Transformada de Fourier y análisis en el dominio de la frecuencia.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC6E73C64EC

## Análisis Sísmico de Estructuras

Espectros de respuesta y su uso en el diseño estructural.

Métodos de análisis sísmico: estático equivalente, espectral y dinámico no lineal.

## METODOLOGÍA

La metodología a seguir se basa en el trabajo desarrollado por el alumno, no sólo con el aprendizaje de la parte teórica de cada capítulo, sino con la puesta en práctica de dicho conocimiento resolviendo los problemas y ejercicios asociados.

Es por ello que deberá llevarse en paralelo el avance en el aprendizaje de los contenidos teóricos y su puesta en práctica, mediante la resolución de ejercicios diseñados a tal efecto.

Una vez estudiado cada tema, se deben realizar los ejemplos resueltos incluidos en los apuntes de la asignatura. Por otra parte, es obligatorio realizar las Pruebas de Evaluación a Distancia propuestas que se entregarán en las fechas señaladas, así como presentar un Trabajo que versará sobre alguno de los temas estudiados.

Esto supondrá: Trabajo con los materiales didácticos e interacción con el equipo docente 50%, trabajo autónomo 20%, evaluación 30%.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen Examen de desarrollo

Preguntas desarrollo

Duración del examen 120 (minutos)

Material permitido en el examen

Durante la realización de estas pruebas no se podrán utilizar ningún tipo de material escrito (libros, apuntes, etc), sino únicamente material de dibujo y calculadora de cualquier tipo.

Criterios de evaluación

Las pruebas presenciales consistirán en preguntas y/o problemas.

**Cualquier cuestión específica sobre la valoración de los ejercicios de las Pruebas Personales, se hará constar en el enunciado de las mismas.**

% del examen sobre la nota final	30
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	3
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	3
Comentarios y observaciones	

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC

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

Requiere Presencialidad

Si

Descripción

Las pruebas presenciales consistirán en preguntas y/o problemas, así como cuestiones sobre el el trabajo realizado.

**El trabajo se fijará pensando fundamentalmente en el interés del alumno, por lo que será necesario que se ponga en contacto con el equipo docente personalmente o por teléfono en el momento que lo consideren oportuno. Por ello se deberá estudiar (al menos en parte o de forma general) la documentación incluida en el Aula Virtual previamente, con objeto de que tengan claras sus preferencias, lo que está previsto en la octava semana. La idea inicial sobre la selección del trabajo, es que éste debería estar vinculado a los planes futuros del estudiante. Así, dicho trabajo podrá ser la fase introductoria a alguna de las líneas de investigación del equipo docente, versar sobre algún tema concreto que tenga interés para la realización de una tesis doctoral en alguna de las áreas asociadas a este máster.**

**En cuanto al plazo de entrega, lo deseable es que el trabajo se envíe lo antes posible, pero en cualquier caso, la fecha límite será la correspondiente a una semana después de la fecha del examen.**

Criterios de evaluación

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final

La entrega de las actividades propuestas, en su caso, y el trabajo supondrá un 70% de la nota final y el 30% restante de la evaluación corresponderá a la prueba presencial obligatoria.

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)**

¿Hay PEC?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?

No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC

### ¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La entrega de las actividades propuestas, en su caso, y el trabajo supondrá un 70% de la nota final y el 30% restante de la evaluación corresponderá a la prueba presencial obligatoria.

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Se proporcionarán apuntes y textos para el seguimiento de la asignatura, a través de la plataforma.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Bathe K.J., *Finite Element Procedures*, Prentice Hall 1996
- Biggs J. M., *Introduction to Structural Dynamics*, McGraw-Hill,1975
- Chopra A.K., *Dynamics of Structures*, Prentice Hall 1995
- Clough R. W., Penzien J., *Dynamics of Structures*, McGraw-Hill,1975
- Humar J.L., *Dynamics of Structures*, Balkema 2002.
- Montans F., Muñoz I., *A.1 FEM THEORY APPLIED TO STRUCTURE DYNAMIC ANALYSIS*, EDITORIAL Fundación Universidad-Empresa, 2012.
- Newland D. E., *Vibraciones aleatorias y análisis espectral*, AC-Longman Group Limited, 1983
- Nigam N.C., *Introduction to Random Vibrations*, MIT Press Cambridge, 1983.
- Rao S., *Vibration of Continuous Systems*, Wiley 2007.
- Rao S., *Mechanical Vibrations*, 5th edition of Prentice-Hall 2010.

Nota. Esta bibliografía debe entenderse como de consulta y únicamente en algún caso como alternativa. El alumno deberá ponerse en contacto con el equipo docente de la asignatura antes de su utilización.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Como complemento al apoyo, se dispone de una plataforma virtual en la que se publicará documentación complementaria de apoyo como la siguiente:

- Ejercicios y problemas resueltos.
- Pruebas de evaluación a distancia.
- Novedades en bibliografía complementaria.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC

## 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.

Ámbito: GUI - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



35737C29598DF8177C90EC62E73C64EC