



Guía docente 220051 - M2 - Mecánica II

Última modificación: 09/07/2024

Unidad responsable: Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Terrassa
Unidad que imparte: 712 - EM - Departamento de Ingeniería Mecánica.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS AEROESPACIALES (Plan 2010). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2024 **Créditos ECTS:** 6.0 **Idiomas:** Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: Romeu Garbi, Jordi
Arcos Villamarín, Robert

Otros: Romeu Garbi, Jordi
Arcos Villamarín, Robert
Clot Razquin, Arnau

CAPACIDADES PREVIAS

Para abordar con garantías esta asignatura es necesario dominar los conceptos relacionados con la mecánica vectorial (estática, cinemática y dinámica) y la obtención de los grados de libertad independientes de un sistema mecánico.

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Específicas:

CE22-GRETA. GrETA - Conocimiento adecuado y aplicado a la ingeniería de: fenómenos físicos del vuelo, sus cualidades y control, las fuerzas aerodinámicas y propulsivas, las actuaciones y la estabilidad.

METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura se estructura en:

- Sesiones telemáticas de autoaprendizaje individual: Parte de la teoría de la asignatura se imparte a través de clases magistrales gravadas en vídeo donde se explican conceptos de la asignatura, acompañadas de unos apuntes exhaustivos de la asignatura.
- Sesiones de grupo pequeño presenciales: Consisten en sesiones de laboratorio experimental presenciales donde se trabaja sobre casos reales grupos reducidos de alumnos con la finalidad de dar a conocer los procedimientos habituales de medida i también mostrar los conceptos teóricos discutidos a lo largo del temario.
- Trabajo en grupo pequeño no presencial: Trabajos de curso donde el alumnado desarrolla los conocimientos adquiridos en la asignatura a través de problemas a resolver de forma computacional y autónoma.
- Aprendizaje autónomo.
- Examen parcial.
- Examen final.



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Dominar el concepto de ecuación de movimiento de un sistema mecánica y conocer los métodos analíticos que permiten su obtención.
- Comprender el comportamiento vibratorio de un sistema mecánico en el caso libre y cuando esta sujeto a diferentes excitaciones, así como conocer las expresiones matemáticas y los métodos de cálculo que permiten aproximarse a un problema de estas características.
- Conocer las técnicas experimentales utilizadas para medir la vibración mecánica en estructuras y como utilizar esta información experimental para caracterizar dinámicamente el sistema mecánico en cuestión.
- Conocer técnicas computacionales que permitan la resolución de las ecuaciones de movimiento de sistemas mecánicos en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
- Conocer las técnicas de control pasivo que permiten controlar el comportamiento vibratorio de un determinado sistema mecánico.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	46,0	30.67
Horas grupo pequeño	14,0	9.33

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Módulo 1: Mecánica analítica.

Descripción:

Este tema tiene como objetivo aprenda a determinar las ecuaciones del movimiento de un sistema de sólidos. Estas ecuaciones son el punto de partida para el estudio de vibraciones mecánicas que se desarrollará en los siguientes bloques. Para ello se presentan y aplican los métodos de las potencias virtuales y de las ecuaciones de Lagrange con y sin multiplicadores.

Objetivos específicos:

Estudio de la holonomía de un sistema mecánico: velocidades y coordenadas generalizadas e independientes. Determinar las ecuaciones de movimiento de un sistema mediante el método de las potencias virtuales y de las ecuaciones de Lagrange.

Actividades vinculadas:

Sesiones telemáticas de autoaprendizaje individuales, sesiones de grupo grande y primer trabajo de curso.

Dedicación: 38h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 22h



Módulo 2: Adquisición y procesado de señal.

Descripción:

Se explicarán los conceptos necesarios para entender y aplicar los conceptos y mecanismos más habituales de adquisición y procesado de señales de vibración mecánica.

Objetivos específicos:

Conocer y entender el procedimiento de conversión analógica/digital en sistemas de adquisición de señal, los parámetros que rigen la misma y sus implicaciones. Introducir los de descriptores de señales de vibración mecánica más habituales, tanto en el dominio temporal como en el frecuencial, i describir los procesos experimentales y numéricos utilizados para determinarlos.

Actividades vinculadas:

Sesiones telemáticas de autoaprendizaje individual, sesiones de grupo grande y prácticas de laboratorio 1 y 2.

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h

Módulo 3: Vibraciones libres y forzadas de sistemas de un grado de libertad (1DOF).

Descripción:

En este módulo se introducen los conceptos de frecuencia natural, amortiguamiento y respuesta libre de sistemas 1DOF. También se describen las herramientas necesarias para modelizar el comportamiento vibratorio de sistemas 1DOF bajo la acción de diferentes tipos de excitaciones dinámicas, tanto en el dominio frecuencial cómo en el dominio del tiempo.

Objetivos específicos:

Los objetivos principales del módulo están vinculados a la comprensión, por parte del alumnado, de conceptos como la frecuencia natural, el amortiguamiento mecánico y la respuesta libre de sistemas 1DOF, así como el potencial de la transformada de Fourier y el dominio frecuencial en el estudio de las vibraciones mecánicas. También se busca que el alumnado conozca los principales aspectos de la respuesta forzada de sistemas 1DOF, trabajando el concepto de resonancia mecánica y modelizando el comportamiento del sistema bajo la acción de diferentes tipologías de excitación. Finalmente, se pretende que el alumnado comprenda la relación existente entre el dominio frecuencial y temporal en el contexto de la respuesta de sistemas 1DOF.

Actividades vinculadas:

Sesiones telemáticas de autoaprendizaje individual, sesiones de grupo grande y prácticas de laboratorio 1 y 2.

Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 12h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 18h



...

Descripción:

Introducción a la teoría de sistemas de N grados de libertad y las aplicaciones de la misma en problemas reales de vibración de sistemas mecánicos.

Objetivos específicos:

El objetivo principal de este módulo es el estudiante integre el concepto de modo propio y comprenda las implicaciones que este mismo tiene en el estudio de la respuesta dinámica de sistemas mecánicos. También se pretende que el estudiante se familiarice con la modelización de sistemas mecánicos a partir de modelos idealizados de NDOF, y que aprenda a determinar la respuesta libre y forzada de los mismos, con especial énfasis en el método moda por el cuál la respuesta del sistema de determina a partir de superposición modal.

Actividades vinculadas:

Sesiones telemáticas de autoaprendizaje individual, sesiones de grupo grande y trabajo de curso 2.

Dedicación: 50h

Grupo grande/Teoría: 16h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 30h

Módulo 5: Introducción al método de los elementos finitos para el cálculo numérico de sistemas dinámicos.

Descripción:

El módulo presenta una introducción al método de los elementos finitos para el cálculo de modos propios y la respuesta forzada de estructuras a partir de los conceptos desarrollados en el módulo anterior.

Objetivos específicos:

El objetivo es familiarizar al alumnado con uno los procedimientos de simulación de la respuesta dinámica de estructuras más habituales en la ingeniería.

Actividades vinculadas:

Sesiones telemáticas de autoaprendizaje individual, sesiones de grupo grande y trabajo de curso 2.

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 11h

ACTIVIDADES

...

Dedicación: 86h

Grupo grande/Teoría: 43h

Aprendizaje autónomo: 43h



...

Descripción:

...

Objetivos específicos:

...

Material:

...

Entregable:

...

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

...

Descripción:

...

Objetivos específicos:

...

Material:

...

Entregable:

...

Dedicación: 9h

Aprendizaje autónomo: 6h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

...

Descripción:

...

Objetivos específicos:

...

Material:

...

Entregable:

...

Dedicación: 9h

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 6h



...

Descripción:

...

Objetivos específicos:

...

Material:

...

Entregable:

...

Dedicación: 16h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

...

Descripción:

...

Objetivos específicos:

...

Material:

...

Entregable:

...

Dedicación: 27h

Aprendizaje autónomo: 23h

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Ginsberg, Jerry H. Advanced engineering dynamics. 2nd ed. Cambridge, US: Cambridge University Press, 1995. ISBN 0521470218.
- Agulló i Batlle, J. Introducció a la mecànica analítica, percussiva i vibratòria. Barcelona: OK Punt, 1998. ISBN 8492085037.
- Thomson, William T. Theory of vibration with applications [en línea]. 4th ed. Abingdon, Oxon: Taylor & Francis, 2003 [Consulta: 09/07/2024]. Disponible a : <https://www-taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9780203718841/theory-vibration-applications-william-thomson>. ISBN 9780203718841.
- Géradin, Michel [et al.]. Mechanical vibrations: theory and application to structural dynamics. 2nd ed. Chichester [etc.]: Wiley [etc.], cop. 1997. ISBN 0471975249.
- Tongue, Benson H. Principles of vibration. 2nd ed. New York [etc.]: Oxford University Press, cop. 2002. ISBN 0195142462.
- Den Hartog, J. P. Mechanical vibrations [en línea]. Newburyport: Dover Publications, 2013 [Consulta: 25/06/2024]. Disponible a : <https://web-p-ebshost-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ehost/ebookviewer/ebook?sid=1536b64a-45e0-4fb2-a204-f52657ef7cf3%4Oredis&vid=0&format=EK>. ISBN 0486131858.

Complementaria:



- Inman, Daniel J. Engineering vibration. 4th ed. Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall, 2014. ISBN 9780273768449.
- Petyt, Maurice. Introduction to finite element vibration analysis [en línea]. 2nd ed. Nova York: Cambridge University Press, 2010 [Consulta: 19/09/2024]. Disponible a: <https://www-cambridge-org.recursos.biblioteca.upc.edu/core/books/introduction-to-finite-element-vibration-analysis/4345EDA6046AF3D6BEC8FD29F00AD646>. ISBN 9780521191609.

RECURSOS

Otros recursos:

...