

[MHEE04] VIBRACIONES MECÁNICAS

DATOS GENERALES

Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	Materia	CÁLCULO, DISEÑO Y ENSAYO DE MÁQUINAS.
Semestre	1	Curso	2
Carácter	OPTATIVA	Mención / Especialidad	ESPECIALIDAD: MECÁNICA ESTRUCTURAL
Plan	2010	Idioma	CASTELLANO
Créditos	5,5	H./sem.	3,83
		Horas totales	69 h. lectivas + 68,5 h. no lectivas = 137,5 h. totales

PROFESORES

ABETE HUICI, JOSE MANUEL

CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
<i>(No se requiere haber cursado asignaturas previas específicas)</i>	<i>(No se requieren conocimientos previos)</i>

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS VERIFICA

ESPECÍFICA

- MHC03** - Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas.
- MHC08** - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.
- MHC22** - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
- MHC23** - Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

TRANSVERSAL

- MHC47** - Seleccionar y aplicar una medida, una propuesta,..., entre varias alternativas para dar respuesta -en tiempo y forma pertinentes- a las necesidades y/o contingencias planteadas en el contexto de los trabajos a realizar
- MHC48** - Trabajar con las personas, implicándolas y dirigiéndolas en una dinámica dirigida a un objetivo común, con una visión global del trabajo a desarrollar y de las características que el mismo requiere (calidad, plazos,...), equilibrando los intereses individuales y los colectivos

BÁSICA

- M_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.
- M_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
- M_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
- M_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
- M_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

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ENAAE

	ECTS
ENA123 - Conocimiento y comprensión: Un profundo conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, que le permitan conseguir el resto de las competencias del título.	0,61
ENA126 - Conocimiento y comprensión: Conocimiento con sentido crítico del amplio contexto multidisciplinar de la ingeniería y de la interrelación que existe entre los conocimientos de los distintos campos.	0,61
ENA127 - Análisis en ingeniería: Capacidad para analizar nuevos y complejos productos, procesos y sistemas de ingeniería dentro de un contexto multidisciplinar más amplio; seleccionar y aplicar los métodos más adecuados de análisis, de cálculo y experimentales ya establecidos, así como métodos innovadores e interpretar de forma crítica los resultados de dichos análisis.	0,37
ENA128 - Análisis en ingeniería: La capacidad de concebir nuevos productos, procesos y sistemas.	0,61
ENA132 - Proyectos de ingeniería: Capacidad para proyectar aplicando el conocimiento y la comprensión de vanguardia de su especialidad de ingeniería.	0,61
ENA133 - Investigación e innovación: Capacidad para identificar, encontrar y obtener los datos requeridos.	0,61
ENA136 - Investigación e innovación: Capacidad y destreza de alto nivel para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar datos con criterio y extraer conclusiones.	0,61
ENA140 - Aplicación práctica de la ingeniería: Completo conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones.	0,73
ENA146 - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para utilizar distintos métodos para comunicar sus conclusiones, de forma clara y sin ambigüedades, y el conocimiento y los fundamentos lógicos que las sustentan, a audiencias especializadas y no especializadas con el tema, en contextos nacionales e internacionales.	0,73

Total: 5,5

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RMH207 Conoce y aplica los conceptos de vibraciones en sistemas mecánicos discretos de un grado de libertad

ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias.	15 h.	7 h.	22 h.
Realización de ejercicios individualmente y en equipo.	8 h.	8 h.	16 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes.	2 h.	8 h.	10 h.
Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.		2 h.	2 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

P

Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia.	80%
Capacidad técnica, implicación en el proyecto, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica.	10%
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador y laboratorio.	10%

Observaciones: Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima (5 mínimo) y una oportunidad de recuperación. En caso de recuperación (RE) del punto de control (PC) la nota final (N) se calculará de la siguiente manera: $N=0,25*PC+075*RE$ Los trabajos, prácticas y/o suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5.

HL - Horas lectivas: 25 h.

HNL - Horas no lectivas: 25 h.

HT - Total horas: 50 h.

MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Recuperación punto de control
Recuperación del proyecto de semestre PBL
Observaciones:

RMH208 Conoce y aplica los conceptos de vibraciones en sistemas mecánicos discretos de 2 grados de libertad

ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias.	15 h.	7 h.	22 h.
Realización de ejercicios individualmente y en equipo.	8 h.	8 h.	16 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes.	2 h.	8 h.	10 h.
Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.		2 h.	2 h.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN

P

Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia.	80%
Capacidad técnica, implicación en el proyecto, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica.	10%
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador y laboratorio.	10%

Observaciones: Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima (5 mínimo) y una oportunidad de recuperación. En caso de recuperación (RE) del punto de control (PC) la nota final (N) se calculará de la siguiente manera: $N=0,25*PC+075*RE$ Los trabajos, prácticas y/o suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5.

HL - Horas lectivas: 25 h.

HNL - Horas no lectivas: 25 h.

HT - Total horas: 50 h.

MECANISMOS DE RECUPERACIÓN

Recuperación punto de control
Recuperación del proyecto de semestre PBL
Observaciones:

RMH209 Conoce y aplica los conceptos de vibraciones en sistemas con n gdl considerando el análisis modal experimental y vibraciones aleatorias

ACTIVIDADES FORMATIVAS

	HL	HNL	HT
Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias.	10 h.	7 h.	17 h.
Realización de ejercicios individualmente y en equipo.	7 h.	8 h.	15 h.

Desarrollo, redacción y presentación en equipo, de proyectos y/o POPBL.		1,5 h.	1,5 h.
Estudio y trabajo individual, pruebas y exámenes.		2 h.	4 h.
SISTEMAS DE EVALUACIÓN	P	MECANISMOS DE RECUPERACIÓN	
Pruebas escritas y orales individuales para la evaluación de competencias técnicas de la materia.	70%	Recuperación de puntos de control	
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador y laboratorio.	15%	Recuperación del proyecto de semestre PBL	
Capacidad técnica, implicación en el proyecto, trabajo realizado, resultados obtenidos, documentación entregada, presentación y defensa técnica.	15%	Observaciones:	
<p>Observaciones: Todas las actividades formativas (puntos de control, trabajos individuales y grupales, etc.) tienen que tener una nota mínima (5 mínimo) y una oportunidad de recuperación. En caso de recuperación (RE) del punto de control (PC) la nota final (N) se calculará de la siguiente manera: $N=0,25*PC+0,75*RE$ Los trabajos, prácticas y suspendidos deberán recuperarse y se valorarán con una nota máxima de 5.</p>			
<p>HL - Horas lectivas: 19 h. HNL - Horas no lectivas: 18,5 h. HT - Total horas: 37,5 h.</p>			

CONTENIDOS

0. INTRODUCTION .

1.VIBRATIONS IN SYSTEMS WITH 1DOF.

-One degree of freedom.

.Undamped.

.Damped.

-Harmonic forced vibrations.

-Argand Diagram.

-FRF Representation.

-Energy loss per cycle.

-Transmissibility.

-Structural damping.

-Superposition principle.

-Impulse, step and ramp functions.

-Impulse, step and ramp responses.

-Periodic excitation. Fourier series.

-General excitation. Convolution method.

-General excitation. Laplace transform.

-General excitation. Fourier transform.

2.VIBRATIONS IN SYSTEMS WITH 2 DOF.

-Equations of motion in a 2dof system.

-Free vibrations.

-Modes and natural frequencies.

-Mode properties and normalization.

-Modal analysis.

-Free response.

-Harmonic forced vibrations.

-General forced vibrations. Undamped systems.

-Vibrations absorber.

3.VIBRATIONS IN SYSTEMS WITH N DOF.

-Undamped free vibrations.

-Undamped forced vibrations: harmonic excitation.

-Undamped forced vibrations: general excitation.

-Damped systems:

.Viscous damping.

.Proportional viscous damping.

.General viscous damping: Modal Analysis and time integration.

.Structural damping.

4.RANDOM VIBRATIONS.

-Random Vibrations. Introduction.

-Ensemble averages.

-Statistics definitions.

-Stationary and ergodic data.

-Probability density function.

-Expected Value, mean square value and variance.

-Autocorrelation and Power Spectral Density.

-Cross correlation and Cross Power Spectral Density.

-Power Spectral density and Finite Fourier Transform.Examples.

-SISO system Input / Output relationships.

-Frequency Response Function Estimation.

-SDOF system. Basic Relationships for Transforms.

-Examples.

RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA

Recursos didácticos

Bibliografía

Apuntes de la asignatura

Presentaciones en clase

Plataforma Moodle

Transparencias de la asignatura

Realización de prácticas en ordenador

L. Meirovicht, “Elements of Vibration Analysis”; McGraw-Hill, 1986.

S. Rao, “Mechanical Vibrations”; Addison-Wesley, 1995.

D.J.Inman,”Engineering vibrations”;Prentice Hall, 1996.

B.Balanchandran,E.Magrab,
“Vibrations”;Thomson,2004.

R.R Craig, “Structural Dynamics”; John Wiley & Sons, 1981

D.J. Ewins,”Modal Testing: Theory and Practice”; Research Studies Press Ltd, 1986.

R.D.Blevins,”Formulas for Natural Frequency and mode Shape”;Krieger publishing, Malabar, 1995.

T. Gmür, “Dynamique des Structures”; Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, 1997.

C.M Harris, “Shock and Vibrations Handbook” Fourth Edition, McGraw-Hill, 1996.