

[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
(No se requiere haber cursado asignaturas previas específicas)	(No se requieren conocimientos previos)

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.