



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y
Energía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

63000158 - Vibraciones Mecánicas

PLAN DE ESTUDIOS

06AF - Máster Universitario En Ingeniería De Minas

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	63000158 - Vibraciones Mecanicas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	06AF - Máster Universitario en Ingeniería de Minas
Centro responsable de la titulación	06 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Minas Y Energía
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Cristina Montalvo Martin (Coordinador/a)	404	cristina.montalvo@upm.es	L - 10:00 - 13:00 X - 16:00 - 19:00
Jose Ignacio Diaz De Villafranca Garcia	437	joseignacio.diazdevillafranca @upm.es	V - 15:00 - 21:00
Agustin Garcia-Berrocal Sanchez	405	agustin.garciaberrocal@upm .es	Sin horario. consultar por e-mail

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Máster Universitario en Ingeniería de Minas no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mecánica
- Ecuaciones diferenciales
- Resistencia de materiales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE01 - Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyectos, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería de minas.

CE02 - Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnológicos de mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, geotecnia, carboquímica y petroquímica

CG01 - Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y del ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en sus campos de actividad.

CG02 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnicos, legal y de la propiedad que se plantean en el proyectos de una planta o instalación, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su desarrollo, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio ambiente

CG04 - Conocimiento de la profesión de Ingeniero de Minas y de las actividades que se puedan realizar en el ámbito de la misma

CG05 - Conocimiento para aplicar las capacidades técnicas y gestoras de actividades de I+D+i dentro de su ámbito

CG13 - Capacidad para evaluar y gestionar ambientalmente proyectos, plantas o instalaciones

CG18 - Conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de métodos matemáticos, analíticos y numéricos de la ingeniería, mecánica de fluidos, mecánica de medios continuos, cálculo de estructuras, carboquímica, petroquímica y geotecnia

CT03 - Capacidad para adoptar soluciones creativas que satisfagan adecuadamente las diferentes necesidades planteadas

CT04 - Capacidad para trabajar de forma efectiva como individuo, organizando y planificando su propio trabajo, de forma independiente o como miembro de un equipo

CT05 - Capacidad para gestionar la información, identificando las fuentes necesarias, los principales tipos de documentos técnicos y científicos, de una manera adecuada y eficiente

4.2. Resultados del aprendizaje

RA104 - Aplicar el análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo

RA103 - Comprender las vibraciones de sistemas mecánicos complejos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene cuatro bloques:

-2 bloques más teóricos: Introducción al movimiento vibratorio y análisis de Fourier

- Aplicación de Fourier en Matlab

- Aplicaciones de Fourier en el ámbito industrial.

5.2. Temario de la asignatura

1. Ecuaciones del movimiento vibratorio
 - 1.1. Ecuación general de sistemas con un grado de libertad.
 - 1.2. Ecuación general en sistemas con múltiples grados de libertad. Formulación clásica y lagrangiana.
 - 1.3. Masa, amortiguamiento y rigidez equivalentes.
2. Análisis de Fourier
 - 2.1. Análisis armónico.
 - 2.1.1. Desarrollo en serie de Fourier.
 - 2.1.2. Transformada de Fourier.
 - 2.1.3. Transformada discreta de Fourier.
3. Análisis de registros con Matlab
 - 3.1. Manejo básico de Matlab
 - 3.2. Transformada de Fourier con Matlab. Uso del algoritmo fft.
 - 3.3. Respuesta de sistemas ante excitaciones periódicas y no periódicas
 - 3.4. Registros no estacionarios. Transformada de Hilbert-Huang.
4. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo.
 - 4.1. Parámetros de adquisición de datos, medida y análisis de vibración..
 - 4.2. Dispositivos para la medida y el análisis de la vibración.
 - 4.3. Vibraciones producidas por desequilibrio.
 - 4.4. Otras vibraciones características en maquinaria.
 - 4.5. Vibraciones industriales transitorias

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Tema 3. Clases con Matlab Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Tema 3. Clases con Matlab Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega script de manejo básico de registros TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 04:00
8	Tema 3. Clases con Matlab Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
9	Tema 3. Clases con Matlab Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
10	Tema 3. Clases con Matlab Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Entrega script para tratamiento de registros con Fourier TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 10:00
11	Tema 4. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 4. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Análisis práctico de vibraciones industriales 1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00

13	Tema 4. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14	Tema 4. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	Tema 4. Aplicación del análisis en frecuencia al mantenimiento predictivo. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Análisis práctico de vibraciones industriales 1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 08:00
16				
17				Prueba de evaluación global EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entrega script de manejo básico de registros	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	15%	/ 10	CG18 CT03 CT04 CT05 CE01
10	Entrega script para tratamiento de registros con Fourier	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	10:00	35%	/ 10	CG01 CG02 CG04 CG05 CG13 CG18 CT03 CT04 CT05 CE01 CE02
12	Análisis práctico de vibraciones industriales 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	25%	/ 10	CG01 CG02 CG04 CG05 CG13 CG18 CT03 CT04 CT05 CE01 CE02
15	Análisis práctico de vibraciones industriales 1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	08:00	25%	/ 10	CG01 CG02 CG04 CG05 CG13 CG18 CT03 CT04 CE01 CE02

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de evaluación global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG01 CG02 CG04 CG05 CG13 CG18 CT03 CT04 CT05 CE01 CE02

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen extraordinario	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG01 CG02 CG04 CG05 CG13 CG18 CT03 CT04 CT05 CE01 CE02

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación (progresiva).

La evaluación consta de varios trabajos/ejercicios individuales o en grupo a entregar a través de Moodle.

Prueba de evaluación global.

La prueba de evaluación global de la asignatura incluirá actividades teóricas y de problemas, así como contenidos relacionados con las prácticas de laboratorio, debiendo obtenerse una calificación de 5 sobre 10 para superar la asignatura.

Evaluación de la convocatoria extraordinaria.

El examen de la convocatoria extraordinaria de la asignatura incluirá actividades teóricas y de problemas, así como contenidos relacionados con las prácticas de laboratorio, debiendo obtenerse una calificación de 5 sobre 10 para superar la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Plataforma Moodle: Vibraciones Mecánicas	Recursos web	Información de la asignatura, documentación para las clases e interrelación con el alumno.
Software Matlab	Recursos web	Software científico que se empleará para la realización de simulaciones de vibraciones en sistemas discretos
Analizador de vibraciones	Equipamiento	Medidor y analizador de vibraciones con dos sensores de medida de vibraciones y célula fotoeléctrica para la medida del ángulo de fase, para la realización de las prácticas de laboratorio.

Bancada de vibraciones	Equipamiento	Bancada de vibraciones compuesta por un motor de velocidad variable y otros elementos mecánicos para poder medir vibraciones y analizar problemas mecánicos
RAO, S. Mechanical Vibrations.	Bibliografía	RAO, S. Mechanical Vibrations. Prentice Hall; 6 edition , 2016
PAZ, M.; LEIGH, W. Structural Dynamics. Theory and Computation.	Bibliografía	PAZ, M. Structural Dynamics. Theory and Computation. Chapman & Hall. New York, 1997.
BALBÁS, M.; MEDINA, R. Análisis de vibraciones mecánicas.	Bibliografía	BALBÁS, M. Y MEDINA, R. Análisis de vibraciones mecánicas. Servicio de Publicaciones Fundación Gómez-Pardo. Madrid, 1996.
GENTA, G. Vibration of Structures and Machines.	Bibliografía	GENTA, G. Vibration of Structures and Machines. Springer-Verlag. New York, 1998.
DEN HARTOG, J.P., Mecánica de las vibraciones	Bibliografía	DEN HARTOG, J.P., Mecánica de las vibraciones. Compañía Editorial Continental, S:A., México D:F., 1976