



POLITÉCNICA

INTERNATIONAL
CAMPUS OF
EXCELLENCE

COORDINATION PROCESS OF
LEARNING ACTIVITIES
PR/CL/001



ANX-PR/CL/001-01

LEARNING GUIDE

SUBJECT

53000973 - Advanced vibrations in machinery

DEGREE PROGRAMME

05AT -

ACADEMIC YEAR & SEMESTER

2018/19 -



Index

Learning guide

1. Description.....	1
2. Faculty.....	1
3. Prior knowledge recommended to take the subject.....	2
4. Skills and learning outcomes	2
5. Brief description of the subject and syllabus.....	4
6. Schedule.....	6
7. Activities and assessment criteria.....	8
8. Teaching resources.....	9

1. Description

1.1. Subject details

Name of the subject	53000973 -
No of credits	3 ECTS
Type	
Academic year of the programme	
Semester of tuition	
Tuition period	February-June
Tuition languages	English
Degree programme	05AT -
Centre	-
Academic year	2018-19

2. Faculty

2.1. Faculty members with subject teaching role

Name and surname	Office/Room	Email	Tutoring hours *
Juan Manuel Muñoz Guijosa (Subject coordinator)	DIM	juanmanuel.munoz.guijosa@upm.es	Sin horario. Acordar con el profesor
Julio Muñoz Garcia	DIM	julio.munoz@upm.es	Sin horario. Acordar con el profesor

* The tutoring schedule is indicative and subject to possible changes. Please check tutoring times with the faculty member in charge.

3. Prior knowledge recommended to take the subject

3.1. Recommended (passed) subjects

El plan de estudios no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Other recommended learning outcomes

- Ecuaciones diferenciales
- Matlab y simulink
- Fundamentos de vibraciones
- Fundamentos de análisis de señal
- Resistencia de materiales
- Utilización de programas CAE para el diseño mecánico

4. Skills and learning outcomes *

4.1. Skills to be learned

CE1 - Utilizar las ventajas que aportan las herramientas de diseño y cálculos asistidos por computador (?M-CAE?) en el sector, empleando las principales directivas y normativas.

CE2 - Realizar actividades de análisis, diseño, fabricación, ensayo y mantenimiento de máquinas, productos y dispositivos, aplicando metodologías estructuradas, considerando el ciclo de vida global.

CE3 - Utilizar conocimientos multidisciplinarios de mecánica, electrotecnia, control, medios continuos y materiales para el desarrollo de procesos, utillajes y máquinas de fabricación.

CE4 - Analizar, diseñar, planificar técnicas de optimización de procesos y modelado de información e instrumentación para la mejora del ciclo de vida del producto.

CG 1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica de la Ingeniería Mecánica

CG 2 - Diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la ingeniería mecánica, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG 5 - Comunicar los conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG 7 - Aplicar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería Mecánica en sus actividades profesionales.

CG 9 - Crear nuevas ideas (Creatividad).

4.2. Learning outcomes

RA89 - RA04 - Argumentar, justificar y defender las soluciones aportadas

RA16 - Modelización de sistemas complejos mediante funciones de transferencia

RA15 - Comprensión del análisis en frecuencia de vibraciones

RA9 - Utilizar el programa Matlab de forma avanzada

RA17 - Diseño desde el punto de vista de la fatiga producida por vibraciones

RA18 - Conocimiento de técnicas de equilibrado de rotores rígidos y flexibles

RA19 - Conocimiento de soluciones de diseño para de reducción de vibraciones

RA14 - Planteamiento de las ecuaciones diferenciales de comportamiento dinámico

RA11 - Resolver problemas a partir de datos experimentales

RA70 - Configuración de la Cadena de Medida, Sensorización, Acondicionamiento de Señal

RA88 - RA03 - Concretar aportaciones prácticas de los contenidos expuestos

RA71 - Procesado Digital de Señal

* The Learning Guides should reflect the Skills and Learning Outcomes in the same way as indicated in the Degree Verification Memory. For this reason, they have not been translated into English and appear in Spanish.

5. Brief description of the subject and syllabus

5.1. Brief description of the subject

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Syllabus

1. Conceptos básicos de vibraciones
 - 1.1. Representación matemática de las vibraciones
 - 1.2. Representación gráfica de las vibraciones
 - 1.3. Cadena de medida de vibraciones
2. Sistemas de 1 grado de libertad
 - 2.1. Vibración libre
 - 2.2. Vibración forzada
 - 2.3. Determinación de parámetros vibratorios
 - 2.4. Paso por la resonancia
 - 2.5. No linealidades en rigidez o amortiguamiento
 - 2.6. Vibraciones autoexcitadas: adherencia-deslizamiento
 - 2.7. Métodos de resolución de problemas vibratorios
3. Sistemas de dos grados de libertad
 - 3.1. Vibración libre. Extensión a n grados de libertad
 - 3.2. Vibración forzada. Extensión a n grados de libertad
 - 3.3. Efecto del amortiguamiento. Amortiguamiento óptimo.
 - 3.4. Cimentaciones y absorbentes
 - 3.5. Excitación transitoria
4. Análisis modal
5. Control y corrección de las vibraciones
6. Impedancia mecánica y función de respuesta en frecuencia
7. Vibraciones aleatorias y diseño por fatiga producida por vibraciones



8. Sistemas continuos

9. Sistemas discretos

6. Schedule

6.1. Subject schedule*

Week	Face-to-face classroom activities	Face-to-face laboratory activities	Other face-to-face activities	Assessment activities
1	Conceptos básicos de vibraciones Duration: 01:00 Sistemas de 1 grado de libertad Duration: 01:00			
2	Sistemas de 1 grado de libertad Duration: 01:00		Problemas Duration: 01:00	
3	Sistemas de 1 grado de libertad Duration: 02:00			Trabajo 1 grado de libertad Continuous assessment Duration: 02:00
4	Sistemas de 1 grado de libertad Duration: 01:00		Prácticas de simulación de sistemas de 1 grado de libertad con Matlab. Duration: 01:00	
5	Sistemas de 2 grados de libertad Duration: 01:00		Problemas 1 grado de libertad Duration: 01:00	
6	Sistemas de 2 grados de libertad Duration: 02:00			Trabajo individual 2 grados de libertad con Matlab Continuous assessment Duration: 04:00
7	Control y corrección de vibraciones Duration: 02:00			
8	Impedancia mecánica y funciones de respuesta en frecuencia Duration: 02:00			Trabajo individual impedancia mecánica con Matlab Continuous assessment Duration: 08:00
9	Análisis modal Duration: 02:00			Trabajo análisis modal con Matlab Continuous assessment Duration: 10:00
10	Vibraciones aleatorias y diseño por fatiga producida por vibración Duration: 02:00			

11	Equilibrado de rotores Duration: 02:00			
12	Equilibrado de rotores Duration: 01:00		Equilibrado modal y por coeficientes de influencia Duration: 01:00	
13	Demostración de vibraciones en maquinaria - especialista industria Duration: 02:00			
14			Tutoría para trabajo en grupo Duration: 02:00	
15			Tutoría para trabajo en grupo Duration: 02:00	
16			Tutoría para trabajo en grupo Duration: 02:00	
17				Trabajo en grupo - diseño por fatiga de un sistema mecánico complejo sometido a vibraciones aleatorias Continuous assessment Duration: 25:00 Presentación trabajo en grupo - diseño por fatiga de un sistema mecánico complejo sometido a vibraciones aleatorias Final examination Duration: 02:00

The independent study hours are training activities during which students should spend time on individual study or individual assignments.

Depending on the programme study plan, total values will be calculated according to the ECTS credit unit as 26/27 hours of student face-to-face contact and independent study time.

* The subject schedule is based on a previous theoretical planning of the subject plan and might go through experience some unexpected changes along throughout the academic year.

7. Activities and assessment criteria

7.1. Assessment activities

7.1.1. Continuous assessment

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
3	Trabajo 1 grado de libertad			02:00	10%	5 / 10	CG 2 CG 5 CE3 CG 1
6	Trabajo individual 2 grados de libertad con Matlab			04:00	10%	5 / 10	CG 2 CG 7 CG 9 CG 1
8	Trabajo individual impedancia mecánica con Matlab			08:00	15%	5 / 10	CG 7 CG 9 CE3 CG 1
9	Trabajo análisis modal con Matlab			10:00	25%	5 / 10	CG 7 CG 9 CG 1
17	Trabajo en grupo - diseño por fatiga de un sistema mecánico complejo sometido a vibraciones aleatorias			25:00	40%	5 / 10	CG 2 CG 7 CE1 CG 5 CG 9 CE3 CE2 CE4 CG 1

7.1.2. Final examination

Week	Description	Modality	Type	Duration	Weight	Minimum grade	Evaluated skills
17	Presentación trabajo en grupo - diseño por fatiga de un sistema mecánico complejo sometido a vibraciones aleatorias			02:00	100%	5 / 10	CG 2 CG 7 CE1 CG 5 CG 9 CE3 CE2 CE4 CG 1

7.1.3. Referred (re-sit) examination

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Assessment criteria

-Trabajo completo: cuenta con todos los resultados pedidos

-Profundidad del trabajo realizado: criterios tenidos en cuenta, argumentaciones realizadas

-Comprobaciones realizadas para la comprobación del correcto funcionamiento de los modelos

-Número de referencias realizadas a otros trabajos

-Estructura y calidad de la presentación

-Número de iteraciones de optimización de diseño realizadas

-Consideración de otros criterios de diseño (económicos, fabricación, ambientales, montaje, transporte, reciclaje, estética, etc.)

8. Teaching resources

8.1. Teaching resources for the subject

Name	Type	Notes
Diapositivas de cada tema	Bibliography	
Problemas resueltos de diseño de productos	Bibliography	
Matlab	Equipment	
Catia	Equipment	



Simulador de fallos en maquinaria rotativa	Equipment	
Alrededor de 20 libros de vibraciones en la biblioteca de la DIM	Bibliography	