UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: VIBRACIONES MECÁNICAS
Código: 56374
Tipología: OPTATIVA
Créditos ECTS: 6
Grado: 353 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (CR)
Curso académico: 2020-21
Centro: 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL
Grupo(s): 20
Curso: 4
Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español
Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas:
English Friendly: N
Página web: plataforma Moodle
Bilingüe: N

Profesor: **ANTONIO JAVIER NIETO QUIJORNA** - Grupo(s): **20**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico / 2-B11	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926 05 20 25	antoniojavier.nieto@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos de Matemáticas y Física: conceptos básicos de cálculo diferencial e integral.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La asignatura contribuirá a la formación de los estudiantes en el grado en Ingeniería Mecánica en las disciplinas básicas necesarias para entender otras materias fundamentales complementarias y aplicar los conocimientos tecnológicos adquiridos a su propio ámbito profesional.

Se plantea como uno de los objetivos que el estudiante la conozca y sepa valorar las posibles aplicaciones a su especialidad, destacando su relación con otras asignaturas propias de la especialidad como son Teoría de Máquinas y Mecanismos y Ampliación de Teoría de Máquinas.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A02	Saber aplicar los conocimientos al trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de estudio.
A03	Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A04	Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A05	Haber desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
A10	Capacidad para la redacción, firma y desarrollo de proyectos en el ámbito de la ingeniería industrial que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de: estructuras, equipos mecánicos, instalaciones energéticas, instalaciones eléctricas y electrónicas, instalaciones y plantas industriales y procesos de fabricación y automatización.
A11	Capacidad para dirección de actividades objeto de proyectos de ingeniería descritos en la competencia anterior.
A12	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A13	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en la Ingeniería Industrial.
A14	Conocimientos para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y trabajos análogos.
A15	Conocimiento de reglamentos y normas
A16	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
A17	Capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.
E04	Conocimiento de la estructura, propiedades y selección de materiales avanzados, de los métodos de fabricación y sus fundamentos físicos, así como de las técnicas de fabricación asistida por ordenador.
E05	Conocimiento de las técnicas de análisis y medida de vibraciones en máquinas y estructuras, así como capacidad para analizar tensiones y deformaciones mediante el método de los elementos finitos.
E06	Conocimiento funcional de los sistemas que integran los vehículos automóviles.
E07	Capacidad para gestionar, analizar y diseñar máquinas hidráulicas y máquinas térmicas.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

No se han establecido.

Resultados adicionales

El resultado de aprendizaje se concreta en los conocimientos necesarios para conocer e interpretar el funcionamiento de máquinas y componentes de máquinas en cuanto a su carácter vibratorio así como para poder gestionarlas, diseñarlas o modificarlas.

6. TEMARIO

Tema 1: INTRODUCCIÓN AL MOVIMIENTO VIBRATORIO

- **Tema 1.1** Definición de vibración y de onda
- **Tema 1.2** Descripción del movimiento armónico simple
- **Tema 1.3** Composición general de movimientos armónicos
- **Tema 1.4** Movimientos de igual dirección y con una misma frecuencia
- **Tema 1.5** Movimientos de igual dirección y con frecuencias diferentes. Pulsaciones
- **Tema 1.6** Composición de movimientos armónicos de direcciones perpendiculares. Trayectorias de Lissajous

Tema 2: MODELIZACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS EN VIBRACIÓN

- **Tema 2.1** Concepto de modelización de un sistema mecánico real
- **Tema 2.2** Obtención de las ecuaciones del sistema. Identificación de parámetros característicos
- **Tema 2.3** Procedimiento de análisis de vibración
- **Tema 2.4** Elementos básicos. Combinación de coeficientes de rigidez en serie y paralelo
- **Tema 2.5** Masa y elementos de inercia. Masa equivalente de un sistema
- **Tema 2.6** Elementos de amortiguamiento. Amortiguamiento viscoso, estructural y seco
- **Tema 2.7** Sistemas torsionales
- **Tema 2.8** Sistema en voladizo

Tema 3: DINAMICA DEL MOVIMIENTO VIBRATORIO LIBRE

- **Tema 3.1** Dinámica del movimiento armónico simple
- **Tema 3.2** La energía en el movimiento armónico simple
- **Tema 3.3** Movimiento vibratorio amortiguado de tipo viscoso
- **Tema 3.4** Soluciones subamortiguada, críticamente amortiguada y sobreamortiguada
- **Tema 3.5** Decremento logarítmico
- **Tema 3.6** Solución con amortiguamiento de tipo Coulomb
- **Tema 3.7** Vibraciones torsionales

Tema 4: DINAMICA DEL MOVIMIENTO VIBRATORIO FORZADO

- **Tema 4.1** Movimiento vibratorio forzado
- **Tema 4.2** Análisis de la función de amplificación dinámica. Resonancia
- **Tema 4.3** Vibraciones causadas por el movimiento de la base
- **Tema 4.4** Vibraciones causadas por rotores desequilibrados
- **Tema 4.5** Transmisibilidad y amortiguamiento de vibración
- **Tema 4.6** Desarrollo en series de Fourier

Tema 5: CONDICIONES INICIALES Y VIBRACIÓN TRANSITORIA

- **Tema 5.1** Definición y clasificación de los sistemas dinámicos lineales
- **Tema 5.2** Respuesta a funciones elementales: escalón, rampa y senoidal
- **Tema 5.3** Respuesta al impulso y función de transferencia H(s)
- **Tema 5.4** Respuesta compleja en frecuencia H(w)
- **Tema 5.5** Respuesta a una entrada cualquiera: Integral de Duhamel
- **Tema 5.6** Análisis en frecuencia de la respuesta

Tema 6: MEDIDA DE VIBRACIONES

- **Tema 6.1** Magnitudes de medida
- **Tema 6.2** Intensidad vibratoria
- **Tema 6.3** Sensores de vibración
- **Tema 6.4** Adquisición de datos
- **Tema 6.5** Analizadores dinámicos
- **Tema 6.6** Técnicas de diagnóstico. Identificación básica de defectos
- **Tema 6.7** Medida de amortiguamiento

Tema 7: VIBRACIONES PRODUCIDAS EN MAQUINARIA ROTATIVA

- **Tema 7.1** Mantenimiento predictivo
- **Tema 7.2** Desequilibrio en rotores rígidos
- **Tema 7.3** Desalineación
- **Tema 7.4** Holgura mecánica
- **Tema 7.5** Cálculo de frecuencias de paso en rodamientos
- **Tema 7.6** Sistemas de transmisión: cajas de engranajes y correas de transmisión
- **Tema 7.7** Vibraciones debidas a fuerzas electromagnéticas, hidrodinámicas y aerodinámicas
- **Tema 7.8** Identificación de resonancias

Tema 8: SISTEMAS DE DOS GRADOS DE LIBERTAD

- **Tema 8.1** Ecuaciones del movimiento
- **Tema 8.2** Vibraciones libres sin amortiguamiento
- **Tema 8.3** Acoplamiento, cambio de coordenadas y coordenadas normales
- **Tema 8.4** Sistemas que presentan latidos o pulsaciones
- **Tema 8.5** Vibraciones libres con amortiguamiento
- **Tema 8.6** Vibraciones forzadas sin amortiguamiento
- **Tema 8.7** Vibraciones forzadas amortiguadas
- **Tema 8.8** Absorsor dinámico de vibraciones

Tema 9: SISTEMAS DE MÚLTIPLES GRADOS DE LIBERTAD

- **Tema 9.1** Formulación matricial del sistema
- **Tema 9.2** Desacoplamiento del sistema de ecuaciones
- **Tema 9.3** Definición de propiedades del sistema
- **Tema 9.4** Vibraciones libres no amortiguadas. Frecuencias propias y modos de vibración
- **Tema 9.5** Respuesta general de un sistema

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		0.8	20	S	N	Desarrollo en el aula de los contenidos teóricos, utilizando el método de la lección magistral participativa
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)		0.8	20	S	N	Resolución de problemas en el aula de manera participativa
Prueba final [PRESENCIAL]	Estudio de casos		0.08	2	S	S	Examen final
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas		0.4	10	S	S	Prácticas de laboratorio
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas		0.32	8	S	N	Entrega de ejercicios propuestos
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo		3.6	90	S	N	Estudio personal de teoría y problemas
		Total:	**6**	**150**			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			**Horas totales de trabajo presencial: 60**				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			**Horas totales de trabajo autónomo: 90**				

Ev: Actividad formativa evaluable
Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluacion continua	Evaluación no continua*	Descripción
Resolución de problemas o casos	35.00%	0.00%	El alumno deberá resolver en clase o en casa varios ejercicios teórico-prácticos propuestos. Se tendrá en cuenta la correcta resolución de los problemas así como su correcta presentación.
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	0.00%	Se realizarán en el laboratorio con utilización y aplicación de equipamiento y software específico. Se tendrá en cuenta la asistencia y la correcta realización tanto de las prácticas como de la memoria de prácticas.
Prueba final	45.00%	100.00%	Se realizará un examen final escrito en el que se abarcará toda la materia. Dicha prueba final escrita se evaluará de 0 a 10 puntos. Para calificar la prueba escrita se considerará tanto el planteamiento como la correcta obtención del resultado. Los errores en conceptos básicos serán penalizados. De igual modo, se exige una correcta expresión escrita así como orden y claridad en la resolución del examen
Total:	**100.00%**	**100.00%**	

** En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).*

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

Se realizará una evaluación sumativa y continua de todos los procesos formativos que se ponderarán para obtener una calificación final numérica entre 0 y 10 puntos. La resolución de ejercicios y problemas propuestos y las prácticas de laboratorio se valorarán, respectivamente, con un 35% y un 20%, mientras que la nota numérica obtenida en la prueba escrita se ponderará al 45%. Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una nota final (tras la ponderación) igual o superior a 5.0.

Evaluación no continua:

Se realizará una evaluación de todos los procesos formativos que se ponderarán para obtener una calificación final numérica entre 0 y 10 puntos. La nota numérica obtenida en la prueba escrita se ponderará al 100%. Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una nota final igual o superior a 5.0. La prueba contendrá aspectos relativos a los conceptos tratados en las prácticas.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Prueba final (100%): Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una nota en la prueba final igual o superior a 5.0. La prueba contendrá aspectos relativos a los conceptos tratados en las prácticas.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Prueba final (100%): Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una nota en la prueba final igual o superior a 5.0. La prueba contendrá aspectos relativos a los conceptos tratados en las prácticas.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Estudio de casos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	10
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	8

Tema 1 (de 9): INTRODUCCIÓN AL MOVIMIENTO VIBRATORIO

Actividades formativas	Horas

Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 2 (de 9): MODELIZACIÓN DE SISTEMAS DINÁMICOS EN VIBRACIÓN	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 3 (de 9): DINAMICA DEL MOVIMIENTO VIBRATORIO LIBRE	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 4 (de 9): DINAMICA DEL MOVIMIENTO VIBRATORIO FORZADO	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 5 (de 9): CONDICIONES INICIALES Y VIBRACIÓN TRANSITORIA	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 6 (de 9): MEDIDA DE VIBRACIONES	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 7 (de 9): VIBRACIONES PRODUCIDAS EN MAQUINARIA ROTATIVA	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 8 (de 9): SISTEMAS DE DOS GRADOS DE LIBERTAD	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Tema 9 (de 9): SISTEMAS DE MÚLTIPLES GRADOS DE LIBERTAD	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10
Actividad global	
Actividades formativas	**Suma horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	20
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	20
Prueba final [PRESENCIAL][Estudio de casos]	2
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	10
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	8
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
B. Balachandran	Vibraciones	Thompson Paraninfo		970-686-495-4	2006	
C.M. Harris	Shock and Vibration. Handbook	McGraw-Hill		978-0071508193	1985	
D.E. Newland	Random Vibrations, Spectral and Wavelet Analysis	Longman		978-0486442747	1993	
J.M Chicharro, A. García-Berrocal y R. Medina	Introducción a la medida y control de vibraciones y ruido	Editorial Fundación Gómez-Pardo			2002	
J.P. Den Hartog	Mechanical Vibrations	Dover		978-0486647852	1985	
P. Santamarina	Vibraciones mecánicas en ingeniería	Universidad Politécnica de Valencia		978-8477216544	1998	
S.S. Rao	Mechanical Vibrations	Addison-Wesley		978-0201526868	1995	
S.S. Shabana	Vibration of Discrete and continuous Systems	Springer		978-0387947440	1997	