



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: TEORÍA DE MECANISMOS Y ESTRUCTURAS

Código: 56403

Tipología: OBLIGATORIA

Créditos ECTS: 6

Grado: 359 - GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (CR)

Curso académico: 2023-24

Centro: 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL

Grupo(s): 20 40 41

Curso: 2

Duración: C2

Lengua principal de impartición: Español

Segunda lengua: Inglés

Uso docente de otras lenguas:

English Friendly: S

Página web: Plataforma Moodle

Bilingüe: N

Profesor: JUAN LUIS MARTINEZ VICENTE - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Edificio Politécnico / 2-A04	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	Vía TEAMS	juanluis.martinez@uclm.es	Para garantizar la correcta atención individualizada del estudiante se concertará el horario de tutorías con el interesado mediante correo electrónico.
Profesor: ANGEL LUIS MORALES ROBREDO - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico / 2-A12	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926051995	angelluis.morales@uclm.es	Para garantizar la correcta atención individualizada del estudiante se concertará el horario de tutorías con el interesado mediante correo electrónico.

2. REQUISITOS PREVIOS

Conocimientos de Matemáticas y Física: conceptos básicos de cálculo diferencial e integral, estática, cinemática y dinámica del punto material y del sólido rígido.

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

La asignatura contribuirá a la formación de los estudiantes de los grados en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Electrónica Industrial y Automática 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 Sistemas de Fabricación y Organización Industrial, Robótica Industrial o Mecánica de Robots y Manipuladores.

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

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
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
A07	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
A08	Expresarse correctamente de forma oral y escrita.
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.
C07	Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
C08	Conocimiento y utilización de los principios de la resistencia de materiales.
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

No se han establecido.

Resultados adicionales

Conocer los principios básicos del pandeo
Conocer los fundamentos de la mecánica vectorial en general y de la cinemática y dinámica de la partícula en particular
Identificar restricciones redundantes y otros conceptos relacionados con el montaje y movimiento de los mecanismos
Conocer los principios básicos de análisis dinámico inverso
Identificar y distinguir entre el comportamiento de los sistemas estructurales de estudio: vigas, pórticos y celosías.
Entender el concepto de esfuerzos internos en barras
Calcular las propiedades geométricas de las secciones
Obtener tensiones normales y tangenciales en secciones debidas a esfuerzos
Comprobar experimentalmente valores teóricos calculados en estructuras sencillas
Conocer y aplicar la cinemática del movimiento relativo, diferenciando los conceptos de observador y base vectorial y entendiendo la relación entre las derivadas de vectores para dos observadores distintos
Identificar los grados de libertad de un mecanismo y los pares cinemáticos que lo componen
Realizar y entender el análisis cinemático de mecanismos planos
Emplear los métodos de estudio y las técnicas de análisis de los sistemas isostáticos e hiperestáticos
Conocer y aplicar los teoremas y las técnicas de cálculo de desplazamientos

6. TEMARIO

Tema 1: Cálculo de estructuras de barras monodimensionales

- Tema 1.1** Introducción
- Tema 1.2** Condiciones de contorno
- Tema 1.3** Reacciones
- Tema 1.4** Esfuerzos internos
- Tema 1.5** Equilibrio estático

Tema 2: Sistemas isostáticos

- Tema 2.1** Introducción
- Tema 2.2** Cálculo de reacciones
- Tema 2.3** Cálculo y representación de leyes de esfuerzos
- Tema 2.4** Problemas

Tema 3: Métodos para el cálculo selectivo de giros y desplazamientos

- Tema 3.1** Introducción
- Tema 3.2** Modelo de Navier-Bernoulli: Ecuación de campo
- Tema 3.3** Teoremas de Mohr
- Tema 3.4** Principio de los Trabajos Virtuales
- Tema 3.5** Problemas

Tema 4: Sistemas hiperestáticos

- Tema 4.1** Introducción
- Tema 4.2** Método de Compatibilidad
- Tema 4.3** Problemas

Tema 5: Propiedades geométricas de las secciones

- Tema 5.1** Introducción
- Tema 5.2** Centro de gravedad
- Tema 5.3** Momentos de inercia
- Tema 5.4** Ejes principales de inercia
- Tema 5.5** Problemas

Tema 6: Tensiones normales

- Tema 6.1** Cálculo de tensiones normales. Línea neutra
- Tema 6.2** Secciones macizas
- Tema 6.3** Secciones de pared delgada: abierta y cerrada
- Tema 6.4** Problemas

Tema 7: Tensiones tangenciales

- Tema 7.1** Cálculo de tensiones tangenciales. Momentos estáticos
- Tema 7.2** Secciones macizas
- Tema 7.3** Secciones de pared delgada: abierta y cerrada
- Tema 7.4** Problemas

Tema 8: Torsión uniforme

- Tema 8.1** Introducción
- Tema 8.2** Secciones macizas: circular y rectangular
- Tema 8.3** Secciones de pared delgada divisible en rectángulos: abierta y cerrada
- Tema 8.4** Problemas

Tema 9: Pandeo

- Tema 9.1** Introducción
- Tema 9.2** El problema de Euler. Teoría de primer orden
- Tema 9.3** Longitud de pandeo. Esbeltez mecánica. Plano de pandeo
- Tema 9.4** Problemas

Tema 10: Fundamentos de mecánica vectorial

- Tema 10.1** Objetivos de la mecánica
- Tema 10.2** Magnitudes escalares y vectoriales
- Tema 10.3** Igualdad y equivalencia de vectores
- Tema 10.4** Momentos
- Tema 10.5** Equivalencia de sistemas de fuerzas
- Tema 10.6** Reducción de un sistema de fuerzas
- Tema 10.7** Eje de reducción de menor momento (eje central)

- Tema 10.8 Sistemas de fuerzas distribuidas
- Tema 10.9 Centro de masas
- Tema 10.10 Posición, velocidad, aceleración
- Tema 10.11 Cantidad de movimiento. Segunda ley de Newton
- Tema 10.12 Momento cinético
- Tema 10.13 Sistemas de partículas
- Tema 10.14 Diagramas de cuerpo libre. Estática del sólido

Tema 11: Cinemática del movimiento relativo

- Tema 11.1 Conceptos de observador y base vectorial
- Tema 11.2 Relación entre las derivadas de vectores para dos observadores
- Tema 11.3 Velocidad relativa y de arrastre
- Tema 11.4 Aceleración relativa, de arrastre y de Coriolis

Tema 12: Introducción a los mecanismos

- Tema 12.1 Descripción de algunas máquinas y mecanismos
- Tema 12.2 Grados de libertad. Pares cinemáticos
- Tema 12.3 Representación esquemática
- Tema 12.4 Restricciones redundantes
- Tema 12.5 Ciclo y fase. Eslabones conductores y motrices
- Tema 12.6 Análisis gráfico de posición
- Tema 12.7 Inversiones
- Tema 12.8 Degeneraciones
- Tema 12.9 Montajes, bloqueos y bifurcaciones
- Tema 12.10 Ángulo de transmisión. Puntos muertos
- Tema 12.11 Leyes de Grashof

Tema 13: Análisis cinemático de mecanismos

- Tema 13.1 Método de las velocidades relativas
- Tema 13.2 Ecuaciones de cierre (posición), velocidad y aceleración
- Tema 13.3 Cinemática de velocidades
- Tema 13.4 Centro instantáneo de rotación
- Tema 13.5 Teorema de los tres centros
- Tema 13.6 Centros de rotación relativa en mecanismos

Tema 14: Introducción al análisis dinámico de máquinas

- Tema 14.1 Equilibrio estático. Amplificación mecánica
- Tema 14.2 Análisis dinámico inverso: método matricial

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Los Temas 1, 2, 3, 4, 5 de la guía electrónica corresponden con los contenidos de la memoria verificada de la titulación: Cálculo de esfuerzos, desplazamientos y tensiones en elementos estructurales.

Los Temas 10, 11, 12, 13 y 14 de la guía electrónica corresponden con los contenidos de la memoria verificada de la titulación: Sistemas de vectores. Cinemática de mecanismos. Dinámica de mecanismos. Estática de sistemas mecánicos y estructuras.

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	A03 A07 A08 A12 C07 C08 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05	0.88	22	N	-	Desarrollo en el aula de los contenidos teóricos, utilizando el método de la lección magistral participativa
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	A03 A07 A08 A12 C07 C08 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05	0.8	20	S	N	Resolución de ejercicios y problemas en el aula
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL]	Prácticas	A03 A07 A08 A12 C07 C08 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05	0.32	8	S	S	Prácticas en el aula de informática, con utilización y aplicación de software específico
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	A03 A07 A08 A12 C07 C08 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05	0.2	5	S	S	Prueba final
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo	A03 A07 A08 A12 C07 C08 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05	0.2	5	N	-	Tutorías grupales
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	A03 A07 A08 A12 C07 C08 CB01 CB02 CB03 CB04 CB05	3.6	90	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	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	70.00%	100.00%	Se realizará un examen final escrito (de 0 a 10 puntos) que abarcará toda la materia. Se considerará tanto el planteamiento como la correcta obtención del resultado. Los errores en conceptos básicos y elementales serán penalizados. De igual modo, se exige una correcta expresión escrita así como orden y claridad en la resolución del examen. -En evaluación continua, es necesario obtener una calificación mínima de 4.0 en la prueba escrita. -En evaluación no continua, será necesario obtener un 5.0 en un examen global que evaluará contenidos y competencias de todas las actividades formativas.
Resolución de problemas o casos	15.00%	0.00%	Para la evaluación continua, 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	15.00%	0.00%	Para la evaluación continua, se realizarán prácticas en el laboratorio y en el aula de informática, con utilización y aplicación de software específico. Se tendrá en cuenta la asistencia con aprovechamiento y la correcta realización tanto de las prácticas como de la memoria de prácticas.
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 ambas un 15%, mientras que la nota numérica obtenida en la prueba escrita se ponderará al 70%. Se considerará que el alumno ha aprobado la asignatura si obtiene una nota final (tras la ponderación) igual o superior a 5.0, siempre que la nota del examen escrito sea superior a 4.0.

Evaluación no continua:

La Prueba final (E) incluirá cuestiones relacionadas con las prácticas de laboratorio (15 %) y con los problemas o casos propuestos en clase (15 %).

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.

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.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	8
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Comentarios generales sobre la planificación: La distribución temporal es orientativa	
Tema 1 (de 14): Cálculo de estructuras de barras monodimensionales	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 2 (de 14): Sistemas isostáticos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 3 (de 14): Métodos para el cálculo selectivo de giros y desplazamientos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 4 (de 14): Sistemas hiperestáticos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 5 (de 14): Propiedades geométricas de las secciones	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 6 (de 14): Tensiones normales	

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 7 (de 14): Tensiones tangenciales	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 8 (de 14): Torsión uniforme	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 9 (de 14): Pandeo	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 10 (de 14): Fundamentos de mecánica vectorial	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 11 (de 14): Cinemática del movimiento relativo	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 12 (de 14): Introducción a los mecanismos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tema 13 (de 14): Análisis cinemático de mecanismos	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Tema 14 (de 14): Introducción al análisis dinámico de máquinas	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	20
Prácticas en aulas de ordenadores [PRESENCIAL][Prácticas]	8
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	22
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS					
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
Beer, Ferdinand P.	Mecánica vectorial para ingenieros : Dinámica	McGraw-Hill,	978-1-4562-5526-8	2017	
Beer, Ferdinand P.	Mecánica vectorial para ingenieros : Estática	McGraw- Hill,	978-1-4562-5527-5	2017	
CEN (Comité Europeo de Normalización)	EUROCÓDIGO 3. Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación			1996	
Carril, R. D.	Mecánica, problemas explicados	Júcar			
Erdman, A. G.	Mechanism Design: Analysis and Synthesis, Vol. I	Prentice-Hall		1997	
Garrido García, José A.	Resistencia de materiales	Secretariado de Publicaciones e Intercambio Cie	84-7762-951-X	1999	
Hibbeler, R. C.	Ingeniería mecánica, estática	Prentice-Hall Hispanoamericana	968-880-601-3	1996	
Hibbeler, R. C.	Ingeniería mecánica: dinámica	Pearson Educación	978-607-442-560-4	2010	
J.P. Den Hartog	Strength of Materials	Dover		1961	
Mabie, H. H.	Mecanismos y Dinámica de Maquinaria	Limusa		1998	
MacGuire, William	Matrix structural analysis	John Wiley & Sons	0-471-12918-6	2000	
Mc Gill, D.J.	Mecánica para Ingeniería (Estática y Dinámica)	Grupo Editorial Iberoamericano			
Ministerio de Vivienda	Código Técnico de la Edificación			2006	

Ortiz Berrocal, Luis Pintado, P.	Resistencia de materiales Teoría de Máquinas	McGraw-Hill UCLM	84-7615-512-3	1990 1999
Pérez, V. M.	100 problemas de Mecánica	Alianza Editorial		
Shames, Irving H.	Mecánica para ingenieros : dinámica	Prentice Hall	84-8322-045-8	1999
Shames, Irving H.	Mecánica para ingenieros : estática	Prentice Hall	84-8322-044-X	2001
Timoshenko, Stephen (1878- 1972)	Resistencia de materiales	Espasa-Calpe	84-239-6315-2 (t.1)	1980
Vázquez Fernández, Manuel de Juana, J. M.	Resistencia de materiales Mecánica, problemas de examen resueltos	Noela Paraninfo	84-88012-05-5	1999