



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

Asignatura: MECÁNICA DEL SÓLIDO RIGIDO

Tipología: BÁSICA

Grado: 345 - GRADO EN INGENIERÍA CIVIL Y TERRITORIAL

Centro: 603 - E.T.S. INGENIERIA DE CAMINOS DE C. REAL

Curso: 1

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: <http://www.uclm.es/cr/caminos/>

Código: 38309

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 20

Duración: C2

Segunda lengua: Inglés

English Friendly: S

Bilingüe: N

Profesor: ELISA POVEDA BAUTISTA - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2-D56	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	6322	elisa.poveda@uclm.es	Lunes: 10-13 h, Martes: 10-12 h, Viernes: 11-12 h.
Profesor: GONZALO FRANCISCO RUIZ LOPEZ - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2-A61	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	3257	gonzalo.ruiz@uclm.es	Lunes de 16:00 a 19:00; Miércoles de 11:00 a 14:00

### 2. REQUISITOS PREVIOS

No tiene.

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

En esta asignatura se quiere entender el comportamiento de los cuerpos y de los materiales a través de modelos teóricos (punto material y sólido rígido), aplicar dichos modelos a casos concretos y utilizarlos para predecir fenómenos mecánicos. Estos conceptos están en la base de la materia Mecánica de Materiales, a la cual pertenecen también la "Ciencia y Tecnología de Materiales en Ingeniería Civil", la "Mecánica del Sólido Deformable" y la "Resistencia de Materiales". Esta materia es fundamental para poder usar los materiales como elemento constructivo y resistente.

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

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
CB01	Poseer y comprender conocimientos en el área de la Ingeniería Civil que parten 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 la ingeniería civil.
CE06	Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
CE07	Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CG02	Una correcta comunicación oral y escrita.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Reconocer las variables mecánicas relevantes en cada problema, aprender a medirlas y calibrar el error en la medida y en los resultados de sus cálculos. Entender el comportamiento de los cuerpos y de los materiales a través de modelos teóricos (punto material, sólido rígido, sólido deformable). Aplicar dichos modelos a casos concretos y utilizarlos para predecir fenómenos mecánicos.

#### Resultados adicionales

Introducción a los métodos experimentales y la interpretación de los resultados obtenidos en ensayos de laboratorio.

### 6. TEMARIO

#### Tema 1: Vectores Deslizantes

**Tema 1.1** Definición de vector deslizante. Momento polar (o central) de un vector deslizante. Momento áxico de un vector deslizante. Sistemas de vectores deslizantes. Características de un sistema de vectores deslizantes. Equivalencia de sistemas de vectores deslizantes. Reducción de sistemas de vectores deslizantes. Forma de los campos de momentos.

#### Tema 2: Cinemática del Punto Material

**Tema 2.1** Velocidad y aceleración. 1er tipo de descripción: sistema de coordenadas fijo. 2º tipo de descripción: sistema intrínseco de coordenadas.

#### Tema 3: Dinámica del Punto Material

**Tema 3.1** Definiciones: masa, fuerza. Leyes fundamentales (Newton). Masa inerte frente a masa gravitatoria. Relación entre magnitudes dinámicas y cinemáticas. Ecuaciones del movimiento en algunos casos particulares.

#### Tema 4: Integrales Primeras y Teoremas de Conservación

**Tema 4.1** Trabajo y energía potencial. Teorema de la energía. Caso de fuerzas derivadas de un potencial. Momento lineal y m. angular. Movimientos centrales. Momento lineal: definición. Conservación del momento lineal. Momento angular: definición. Conservación del momento angular. Movimientos centrales. Choques entre partículas. Sistemas con ganancia o pérdida de masa.

**Tema 5: Movimiento relativo. Fuerzas de Inercia**

**Tema 5.1** Sistema fijo. Sistema móvil: fuerzas de inercia. Ejemplos de aplicación.

**Tema 6: Geometría de Masas**

**Tema 6.1** Centro de masas. Momento de inercia. Radio de giro. Producto de inercia. Ejes principales y momentos principales de inercia: Círculo de Mohr.

**Tema 7: Cinemática del Sólido Rígido**

**Tema 7.1** Sólido rígido. Definición. Descripción y análisis cinemático de movimientos. Traslación. Rotación alrededor de un eje fijo. Movimiento plano. Rotación alrededor de un punto. Movimiento general.

**Tema 8: Dinámica del Movimiento Plano del Sólido Rígido**

**Tema 8.1** Planteamiento. Método directo. Ecuación fundamental de la dinámica. Ejemplos. Método de la energía.  $T^3$  de la energía para el sólido rígido. Energía cinética de un sólido en movimiento plano. Conservación de la energía. Ejemplos. Potencia. Método del momento. Principio del impulso y del momento para un sólido rígido en movimiento plano. Ejemplos.

**Tema 9: Estática del Sólido Rígido**

**Tema 9.1** Equilibrio: concepto y cálculo; ejemplos.. Rozamiento. Leyes del rozamiento seco. Coeficientes de rozamiento. Ángulos de rozamiento. Cuñas. Rozamiento en correas.

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	CB01 CE07 CG02	1.2	30	N	-	Clase presencial teórica: exposición por parte del profesor de los contenidos teóricos de la materia usando pizarra y proyección de transparencias si es necesario soporte gráfico; planteamiento de ejemplos de aplicación simples que iluminen los conceptos teóricos; escucha atenta, toma de apuntes, resolución de ejemplos.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	CB01 CE07 CG02	0.76	19	N	-	Clase presencial práctica: el profesor propone una serie de problemas que el alumno debe intentar resolver por su cuenta con las competencias que va adquiriendo en las clases teóricas y con la ayuda del estudio personal; en las clases presenciales prácticas se explica la metodología de resolución de los problemas y se plantean y resuelven los problemas más representativos de la serie.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Otra metodología	CB01 CE07	1.12	28	N	-	Estudio personal: esta actividad de aprendizaje consiste en el estudio personal de los temas explicados en las clases presenciales teóricas con la ayuda de la bibliografía recomendada, de los apuntes que el alumno haya tomado y de la copia del material gráfico que se haya repartido.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	CB01 CE07	2.18	54.5	N	-	Resolución de ejercicios: el alumno trabaja sobre los ejercicios propuestos por el profesor e intenta resolverlos con las competencias que va adquiriendo en las clases teóricas y con el estudio personal; esta actividad se complementa con las clases presenciales prácticas ya que en ellas confirma que ha resuelto los ejercicios correctamente o, en caso contrario, aprende cómo se hace aquello que, por el motivo que fuere, no ha sabido resolver.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CE06 CE07 CG02	0.32	8	S	S	Prácticas de laboratorio: en las prácticas de Laboratorio el alumno realiza, con la explicación previa y la asistencia del profesor, ensayos y medidas sobre distintos sólidos que le ayudan a saber aplicar los conceptos teóricos y prácticos expuestos en clase de teoría y de problemas; debe, además, usar la metodología propia del trabajo en el Laboratorio y seguir los procedimientos de seguridad que se establezcan en general y para cada

							práctica en particular.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Prácticas	CB01 CE06 CE07 CG02	0.3	7.5	S	S	Análisis de datos, redacción del informe de prácticas y exposición pública: el profesor enseña cómo se deben analizar los datos tomados en el Laboratorio aplicando los conceptos expuestos en las clase de teoría y de problemas; también enseña cómo se debe elaborar un informe con formato científico para presentar los datos medidos y las conclusiones a las que se ha llegado; el alumno aprende por medio de la aplicación de los conceptos teóricos al ensayo que ha realizado en el Laboratorio; la redacción del informe y la exposición pública de su contenido refuerzan la comprensión de los conceptos y las conclusiones a las que se haya llegado.
Prueba parcial [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	CB01 CE06 CE07 CG02	0.12	3	S	S	Exámenes durante la evaluación continua. Esta actividad es recuperable en las pruebas de la evaluación no continua, en convocatoria ordinaria y extraordinaria, de un mismo curso académico.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>				

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
Realización de prácticas en laboratorio	16.80%	0.00%	Los estudiantes se familiarizan con los métodos experimentales y con la interpretación de resultados de laboratorio. La evaluación se hará por medio de la entrega y presentación de un informe de prácticas, que deberá seguir las pautas que se indicarán al principio del cuatrimestre. Esta actividad es recuperable en las pruebas de la evaluación no continua, en convocatoria ordinaria y extraordinaria, de un mismo curso académico.
Resolución de problemas o casos	16.60%	0.00%	Problemas propuestos para reforzar los conceptos explicados en clase y que son evaluados a lo largo del curso.
Pruebas parciales	50.00%	0.00%	Exámenes durante la evaluación continua. Esta actividad es recuperable en las pruebas de la evaluación no continua, en convocatoria ordinaria y extraordinaria, de un mismo curso académico.
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	16.60%	0.00%	La participación del alumno con aprovechamiento en clase se valora en evaluación continua.
Prueba final	0.00%	100.00%	Examen final.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* 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).

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

La evaluación continua consta de cuatro notas, todas ellas puntuadas de 0 a 10 puntos. La primera corresponde a la nota media de tres pruebas parciales, siendo necesario alcanzar un mínimo de 4 en cada una de ellas. La segunda nota corresponde a las prácticas de laboratorio, siendo necesario obtener 4 o más puntos. Las notas tercera y cuarta corresponden, respectivamente, a los problemas propuestos y a la actividad desarrollada en clase. La asignatura se habrá superado en evaluación continua cuando la media ponderada de las cuatro notas sea igual o superior a 5 puntos, cumpliendo los mínimos de puntuación indicados.

Los parciales, los problemas propuestos y el laboratorio son recuperables en los exámenes finales. Las notas de dichas pruebas iguales o superiores a 4 puntos se conservan en los finales del mismo curso académico, sin perjuicio de que el alumno pueda presentarse para mejorar nota. Si la nota de prácticas de laboratorio es igual o superior a 5 puntos se conserva también durante el siguiente curso académico, aunque el alumno puede optar por volver a realizar la práctica o realizar los ejercicios correspondientes en los exámenes finales de dicho curso.

##### Evaluación no continua:

Los exámenes finales, ordinario y extraordinario, consistirán en una prueba única que abarcará toda la materia impartida; se evaluarán de 0 a 10 puntos, siendo necesario alcanzar una nota igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura.

En los exámenes finales de un mismo curso académico los alumnos pueden optar por examinarse sólo de aquellas partes recuperables en las que no hayan superado la nota mínima. También pueden presentarse, para subir nota, a las partes recuperables en las que sí han superado la nota mínima. En

ambos casos, la nota final será la más favorable entre: (1) la nota del final como examen único; y (2) la nota de evaluación continua considerando la mejor nota obtenida en cada parte en el final o a lo largo del curso.

**Particularidades de la convocatoria extraordinaria:**

Las indicadas arriba.

**Particularidades de la convocatoria especial de finalización:**

La evaluación de esta convocatoria especial consistirá en una prueba única que abarcará toda la materia impartida; se evaluará de 0 a 10 puntos, siendo necesario alcanzar una nota igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
<b>Tema 1 (de 9): Vectores Deslizantes</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.36
<b>Tema 2 (de 9): Cinemática del Punto Material</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.33
<b>Tema 3 (de 9): Dinámica del Punto Material</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	2.68
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Prácticas]	2.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.33
<b>Tema 4 (de 9): Integrales Primeras y Teoremas de Conservación</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.33
<b>Tema 5 (de 9): Movimiento relativo. Fuerzas de Inercia</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	5.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.33
<b>Tema 6 (de 9): Geometría de Masas</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	6
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	2.66
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Prácticas]	2.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.33
<b>Tema 7 (de 9): Cinemática del Sólido Rígido</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	8
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.33
<b>Tema 8 (de 9): Dinámica del Movimiento Plano del Sólido Rígido</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	10

Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	2.66
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Prácticas]	2.5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.33
<b>Tema 9 (de 9): Estática del Sólido Rígido</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	3.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	5
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	.33
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Prueba parcial [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Otra metodología]	28
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	54.5
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Prácticas]	7.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	8
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	19
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Beer, Ferdinand P.	Mecánica vectorial para ingenieros : Dinámica	McGraw-Hill Interamericana		978-607-15-0261-2	2010	
Beer, Ferdinand P.	Mecánica vectorial para ingenieros : Estática	McGraw-Hill Interamericana		978-607-15-0277-3	2010	
Marsden, Jerrold E.	Cálculo vectorial	Pearson Educación		84-7829-069-9	2004	
Shames, Irving H.	Mecánica para ingenieros : estática	Prentice Hall		84-8322-044-X	2001	
Shames, Irving H.	Mecánica para ingenieros : dinámica	Prentice Hall		84-8322-045-8	1999	
Valiente Cancho, Andrés	Física para ingeniería civil : 101 problemas útiles	García Maroto editores		978-84-936712-0-4	2008	
F.P. Beer, E.R. Johnston, D. Mazurek	Vector Mechanics for Engineers: Statics (11th Edition)	McGraw-Hill Education		978-0077687304	2015	
F.P. Beer, E.R. Johnston, P.J. Cornwell, B. Self	Vector Mechanics for Engineers: Dynamics (11th Edition)	McGraw-Hill Education		978-0077687342	2015	
Beer, Ferdinand P.	Instructor's and solutions manual to accompany Vector mechan	McGraw-Hill		0-07-296264-X (v.2)	2004	