

# MECÁNICA ANALÍTICA Y MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTUINUOS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
<b>MECÁNICA ANALÍTICA Y MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTUINUOS</b>	<b>MECÁNICA ANALÍTICA Y MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTUINUOS</b>	3º	1º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio Molina Cuevas</li> <li>Jorge Portí Durán</li> </ul>			Dpto.Física Aplicada, 1ª y 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos nº 5 y 101. Correo electrónico: amolina@ugr.es y jporti@ugr.es		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Lunes de 9 a 13 horas, miércoles, de 10 a 12 horas y viernes de 13 a 14 horas (Profesor Molina). Lunes de 17 a 20 horas y jueves de 10 a 13 horas (Profesor Portí)		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Física					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Recomendable haber cursado Álgebra lineal y geometría, Análisis matemático y Mecánica y Ondas.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li><b>MECÁNICA ANALÍTICA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción y conceptos fundamentales</li> <li>Formulación Lagrangiana</li> <li>Formulación Hamiltoniana</li> </ul> </li> </ul>					



- Relación entre las formulaciones Hamiltoniana y Lagrangiana
- Teoría de Hamilton-Jacobi
  
- **MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS**
  - Objeto y método de la Mecánica de los Medios Continuos. Conceptos fundamentales
  - Movimiento y deformación
  - Leyes fundamentales de la Mecánica de los Medios Continuos
  - Ecuaciones Constitutivas del cuerpo elástico lineal y del fluido ideal y viscoso

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias

#### Transversales

- CT1: Capacidad de análisis y síntesis.  
 CT2: Capacidad de organización y planificación.  
 CT3: Comunicación oral y escrita.  
 CT6: Resolución de problemas.  
 CT7: Trabajo en equipo.  
 CT8: Razonamiento crítico.

#### Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.  
 CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.  
 CE3: Comprender y conocer los métodos matemáticos para describir los fenómenos físicos.  
 CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.  
 CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.  
 CE9: Aplicar los conocimientos matemáticos en el contexto general de la física.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/ comprenderá:

- en profundidad los fundamentos físico-matemáticos de la Mecánica Teórica. En particular, dominará la aplicación de diversas técnicas para el estudio de la dinámica de los cuerpos macroscópicos con uno o varios grados de libertad y sometidos a fuerzas conservativas y no conservativas. Para ello, hará uso de los conceptos de coordenada generalizada, funciones lagrangiana y hamiltoniana, y de las leyes fundamentales de la Mecánica de los Medios Continuos.
- los aspectos más teóricos de la Mecánica Analítica, como son las transformaciones canónicas y la ecuación de Hamilton-Jacobi
- las ecuaciones que rigen la deformación de medios continuos, concretamente de sólidos elásticos y de fluidos ideales y viscosos. También adquirirá comprensión de las leyes fundamentales de la Mecánica de los Medios Continuos.



- las aplicaciones más relevantes de la Mecánica Teórica a problemas prácticos de interés histórico.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

### MECÁNICA ANALÍTICA

Tema 1: Introducción y conceptos fundamentales

Tema 2: Formulación Lagrangiana

Tema 3: Formulación Hamiltoniana

Tema 4: Relación entre las formulaciones Hamiltoniana y Lagrangiana

Tema 5: Teoría de Hamilton-Jacobi

### MECÁNICA DE LOS MEDIOS CONTINUOS

Tema 6: Elementos de cálculo tensorial

Tema 7: Objeto y método de la Mecánica de los Medios Continuos. Conceptos fundamentales

Tema 8: Movimiento y deformación

Tema 9: Leyes fundamentales de la Mecánica de los Medios Continuos

Tema 10: Ecuaciones Constitutivas

### TEMARIO PRÁCTICO

Consistente en la resolución de problemas de cada uno de los temas que constituyen el temario teórico.

### SEMINARIOS

Ampliación de los contenidos a temas complementarios:

Seminario 1: Mecánica Analítica de sistemas no inerciales

Seminario 2: Sistemas sometidos a fuerzas de rozamiento

Seminario 3: Sistemas dinámicos sometidos a fuerzas impulsivas

Seminarios 4: Resolución de problemas de exámenes anteriores

El contenido de los seminarios es una propuesta inicial, que está totalmente abierta a posibles variaciones en función de la motivación e interés de los alumnos por otros temas alternativos extraídos de artículos y trabajos científicos de gran relevancia histórica en el campo de la Mecánica Teórica, o trabajos recientes de importancia en la actualidad.

### BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

1. A. Molina Cuevas, Mecánica Teórica: *Mecánica Analítica y Mecánica de los Medios Continuos*, Ed. Universidad de Granada, 2005 (\*).

2. F.R. Gantmájer, *Mecánica Analítica*, Ed. URSS, 1996 (\*).

3. H. Goldstein, *Mecánica Clásica*, Ed. Reverté, 1994.

4. L.N. Hand, J.D. Finch, *Analytical Mechanics*, Ed. Cambridge University Press, 1998.



5. L.I. Sedov, *A course in Continuum Mechanics*, Ed. Walter/Noordhoff, 1971 (\*).
  6. E. Levy, *Elementos de mecánica del medio continuo*, Ed. Limusa-Wiley, 1971.
  7. S.C. Hunter, *Mechanics of Continuous Media*, Ed. Ellis Horwood/John Wiley, 1983.
- (\*) Estos libros se seguirán en especial para el desarrollo del curso

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**

8. E.A. Desloge, *Classical Mechanics*, Ed. Krieger Publishing Company, 1989.
9. J. Martínez-Salas, *Mecánica Analítica*, Ed. Paraninfo, 1986.
10. E.T. Whittaker, *A treatise on the Analytical Dynamics of Particles and Rigid Bodies*, Ed. Cambridge University Press, 1993.
11. T.J. Chung, *Continuum Mechanics*, Rd. Prentice-Hall Inc., 1988.
12. I.S. Sokolnikoff, *Análisis tensorial*, Index-Prial, 1971.
13. I.S. Sokolnikoff, *Mathematical Theory of Elasticity*, McGraw Hill, 1956.

**ENLACES RECOMENDADOS**

[www.lawebdefisica.com/problemas/probAnalitica.php](http://www.lawebdefisica.com/problemas/probAnalitica.php)

**METODOLOGÍA DOCENTE**

**Clases teóricas:** clases de una hora impartidas para todo el grupo de alumnos en las que el profesor explicará los contenidos teóricos de cada capítulo y su relevancia en el contexto de la materia.

**Clases prácticas de problemas:** clases de una hora impartidas para todo el grupo de alumnos en las que el profesor resolverá ejercicios y problemas prácticos, donde se haga uso de los contenidos teóricos de cada capítulo. También se propondrán problemas para que los alumnos realicen y posteriormente entreguen, utilizando como ejemplo los problemas ya resueltos en clase.

**Seminarios:** el profesor expondrá temas de ampliación específicos, tanto teóricos como prácticos, que sean de especial interés para los alumnos. También los alumnos podrán presentar, al final de curso, seminarios sobre temas propuestos por el profesor, o por ellos mismos, sobre temas extraídos de artículos y trabajos científicos de gran relevancia histórica en el campo de la Mecánica Teórica, o de interés actual.

**Tutorías especializadas:** donde los alumnos en grupo reducidos o individualmente expondrán al profesor dudas y cuestiones sobre lo trabajado en las clases teóricas y prácticas.

**PROGRAMA DE ACTIVIDADES**

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.



Semana 1	1	3	1						6		
Semana 2	1	0	2					1	2		
Semana 2	2	2	0						3		
Semana 3	2	2	2					1	4	1	
Semana 4	2	0	1	1				1	2		
Semana 4	3	2	0						3		
Semana 5	3	2	2					1	5		
Semana 6	3	0	1			1			2	1	
Semana 6	4	1	0	1				1	2		
Semana 7	5	2	2					1	4	1	
Semana 8	5	1	3					1	5		
Semana 9	6	3	0			1			6		
Semana 10	6	1	1					1	2		
Semana 10	7	2	0						3		
Semana 11	7	1	1						3		
Semana 11	8	2	0					1	2		
Semana 12	8	1	2	1				1	4	1	
Semana 13	9	2	1			1		1	5		
Semana 14	9	1	1						3		
Semana 14	10	2	0					1	2		
Semana 15	10	1	2	1				1	5		
Total horas		31	22	4		3		13	73	4	

Método de evaluación



A) Opción de evaluación continua:

1. Un examen final sobre toda la asignatura. PORCENTAJE: 60%
2. Pruebas escritas, participación activa en clase y revisión de problemas propuestos por los alumnos  
PORCENTAJE:40%.

B) Opción evaluación mediante un único examen final.

Se realizará una sola prueba con cuestiones y problemas de la materia impartida.

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Guía docente aprobada por el Departamento de Física Aplicada en sesión ordinaria del Consejo de Departamento de fecha 13 de junio de 2013.

