

MECANICA Y ONDAS

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
MECÁNICA Y ONDAS	MECÁNICA Y ONDAS	2º	ANUAL	12	OBLIGATORIA
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Grupo A (Grupo de la mañana) 1.- Dr. D. Juan Ignacio Jiménez Jiménez 2.- Dr. D. Fernando González Caballero 3.- Dr. D. Modesto Torcuato López López			1.- Dpto Física Aplicada, Fac Ciencias, Desp. nº 7 Email: jjij@ugr.es 2.- Dpto Física Aplicada, Fac Ciencias, Despacho nº 4 Email: fgonzale@ugr.es 2.- Dpto Física Aplicada, Fac Ciencias, Despacho nº 26 Email: modesto@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			1.- L – M – J 12-14 2.- L –M – J 12-14 3.- M –Mi – J 12-14		
Grupo B (Grupo de la tarde) 1.- Dr. D. José Callejas Fernández			1.- Dpto Física Aplicada, Fac Ciencias, Despacho nº 20 Email: jcalleja@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			1.- M 12-14 y V 10-14		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en FÍSICA					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias de 1 ^{er} Curso					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Mecánica Newtoniana: Leyes de conservación, sistemas de referencia en rotación. Sólido Rígido. Oscilaciones. Relatividad Especial. Introducción a la mecánica analítica. Campos centrales. Propiedades generales de los fenómenos ondulatorios. Ondas mecánicas. Técnicas experimentales de Mecánica y Ondas					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT7 Trabajo en equipo.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT9 Aprendizaje autónomo.
- CT10 Creatividad.

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE2: Estimar órdenes de magnitud para interpretar fenómenos diversos.
- CE4: Medir, interpretar y diseñar experiencias en el laboratorio o en el entorno
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7: Trasmitir 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)

De Comprensión

- Profundizar en el estudio de la Mecánica newtoniana iniciado en el primer curso.
- Empezar a familiarizarse con la formulación Lagrangiana y Hamiltoniana.
- Adquirir los conocimientos correspondientes a la mecánica de vibraciones y ondas.
- Adquirir conocimientos básicos de mecánica de fluidos y elasticidad
- Entender los postulados básicos de la relatividad restringida y aplicarlos al desarrollo de la cinemática y dinámica relativista.

De acción

- Aprender a abordar problemas típicos de dinámica newtoniana.
- Aprender a estudiar movimientos en sistemas no inerciales.
- Saber elegir sistemas de referencia adecuados a cada problema.
- Saber plantear problemas en el sistema de coordenadas adecuado
- Entender el carácter *ficticio* de las fuerzas de inercia.
- Entender los grados de libertad en el movimiento de un sólido rígido.
- Saber calcular momentos de inercia de un sólido rígido.
- Aplicar correctamente las ecuaciones del movimiento de un sólido rígido y usar principios de conservación.
- Usar las ecuaciones de Euler.
- Comprender el efecto de las ligaduras sobre los sistemas dinámicos.
- Identificar claramente los distintos tipos de fuerza que actúan sobre un sistema, y saber calcularlas.
- Saber utilizar las leyes de conservación en el estudio del movimiento de un sistema mecánico.
- Saber escribir la lagrangiana de un sistema con diferentes tipos de coordenadas generalizadas y saber obtener las ecuaciones del movimiento a partir de ella.



- Saber escribir la hamiltoniana de un sistema con diferentes tipos de coordenadas generalizadas y saber obtener las ecuaciones del movimiento a partir de ella
- Saber analizar los distintos tipos de órbitas de una partícula en un campo de fuerzas centrales.
- Usar adecuadamente las transformaciones de Lorentz.
- Relacionar masa (en reposo), momento y energía de una partícula y saber utilizar en un proceso relativista la contribución de la masa al balance energético.
- Analizar procesos relativistas, (colisiones, etc), usando principios de conservación e invariantes.
- Entender los conceptos de tiempo propio y longitud propia.
- Usar la invarianza del intervalo para analizar sucesos y entender los conceptos absolutos de pasado, presente y futuro.
- Comprender la fenomenología básica del movimiento oscilatorio, incluyendo las oscilaciones acopladas y la resonancia.
- Asimilar los conceptos básicos del movimiento ondulatorio.
- Distinguir las características asociadas a los distintos regímenes en el movimiento de un fluido.
- Saber el tipo de medios que permiten la propagación de una deformación como onda transversal y/o longitudinal.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- I. INTRODUCCIÓN
 - *Tema I.1 Introducción.*
 - *Tema I.2. Introducción a la teoría de campos.*
- II. MECÁNICA NEWTONIANA. PARTÍCULAS Y SISTEMAS
 - *Tema II.1. Mecánica newtoniana.*
 - *Tema II.2. Movimiento en un sistema de referencia no inercial.*
 - *Tema II.3. Dinámica del sólido rígido.*
- III. MOVIMIENTO OSCILATORIO
 - *Tema III.1. Movimiento armónico.*
 - *Tema III.2. Oscilaciones no lineales*
- IV. ELEMENTOS DE MECÁNICA ANALÍTICA
 - *Tema IV.1. Introducción. Coordenadas y fuerzas generalizadas. Ligaduras.*
 - *Tema IV.2. Formulación Lagrangiana.*
 - *Tema IV.3. Constantes del movimiento y propiedades de simetría.*
 - *Tema IV.4. Introducción a la formulación hamiltoniana.*
- V. ALGUNAS APLICACIONES DE LA MECÁNICA ANALÍTICA.
 - *Tema V.1. Movimiento bajo fuerzas centrales.*
 - *Tema V.2. Oscilaciones acopladas.*
- VI. ONDAS
 - *Tema VI.1. La ecuación de onda.*
 - *Tema VI.2. Ondas en medios materiales.*
 - *Tema VI.3. Condiciones de contorno. Transporte de energía*
- VII. MECÁNICA DE SISTEMAS DEFORMABLES: SÓLIDOS ELÁSTICOS Y FLUIDOS
 - *Tema VII.1. Introducción. Nociones de elasticidad*
 - *Tema VII.2. Cinemática de fluidos*
 - *Tema VII.3. Dinámica de fluidos*
- VIII. INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL.



- Tema VIII.1. Fenomenología relativista. Cinemática relativista
- Tema VIII.2. Dinámica relativista.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Errores experimentales
- Elementos de estadística descriptiva
- Distribuciones discretas y continuas de probabilidad
- Estimación de parámetros. Pruebas de significación
- Aplicaciones del análisis dimensional a la experimentación

Prácticas de Laboratorio

I.- TRATAMIENTO DE DATOS

- I.1. Programa de adquisición de datos
- I.2. Decrecimiento al azar del carácter radiactivo

II.- MECÁNICA NEWTONIANA

- II.1. Choque unidimensional
- II.2. Estudio del movimiento bajo fuerzas centrales
- II.3. Fuerza centrípeta
- II.4. Medida de la potencia de pedaleo de una persona
- II.5. Equilibrio de objetos en rotación uniforme
- II.6. Péndulo balístico
- II.7. Balanza de Cavendish

III.- SÓLIDO RÍGIDO

- III.1. Dinámica del sólido rígido. Giróscopo
- III.2. Torsión. Histéresis mecánica
- III.3. Movimiento de rotación, momento de inercia y teorema de Steiner
- III.4. Péndulo de torsión, momento de inercia y teorema de Steiner

IV.- OSCILACIONES

- IV.1. Estudio del movimiento oscilatorio
- IV.2. Resonancia en un oscilador mecánico
- IV.3. Péndulo con g variable
- IV.4. Oscilaciones acopladas
- IV.5. Péndulo de Foucault
- IV.6. Movimiento caótico de un oscilador no lineal

V.- ONDAS

- V.1. Ondas estacionarias en una cuerda
- V.2. Ondas transversales
- V.3. Ondas superficiales en líquidos
- V.4. Ondas longitudinales de ultrasonidos en líquidos
- V.5. Velocidad de la luz
- V.6. Efecto Doppler acústico

VI.- ELASTICIDAD Y FLUIDOS

- VI.1. Movimiento relativo de un sólido en el seno de un fluido viscoso
- VI.2. Máquinas hidráulicas - turbina Pelton
- VI.3. Ley de Hagen-Poiseuille
- VI.4. Extensimetría y transductores



VI.5. Viscosimetría. Fluidos newtonianos y no newtonianos
VI.6. Observación de líneas de corriente

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J.B. Marion. *Dinámica clásica de partículas y sistemas*. Reverté, 1985 y nuevas ediciones
- H. Goldstein. *Mecánica clásica*. Reverté, 1994
- A. Fernandez-Rañada. *Mecánica clásica*. Alhambra Universidad, 1995

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- K. R. Symon, *Mecánica*, Aguilar.
- L. Landau y E. M. Lifshitz, *Mecánica (Curso de Física Teórica, Vol. I)*, Reverté.
- J. V. José y E. J. Saletan, *Classical Dynamics* Cambridge.
- A. P. French, *Mecánica Newtoniana*, Reverté.
- R. P. Feynman, *Física, Vol. I*, Fondo Educativo Interamericano.
- M. Alonso y E. J. Finn, *Física, Vol. II: Campos y Ondas*, Fondo Educativo Interamericano.
- H.J. Pain. *The Physics of Vibrations and Waves*, Wiley
- L. D. Landau y E. M. Lifshitz, *Teoría Clásica de Campos (Curso de Física Teórica, Vol. II)*, Reverté. (Capítulos 1 y 2)
- B. Hawkins y R. S. Jones, *Classical Mechanics Simulations (The Consortium for Upper Level Physics Software)*, Wiley.
- R. L. Greene, *Classical Mechanics with Maple*, Springer.
- A. P. French, *Vibraciones y Ondas*, Reverté.
- Eugenio Gaité, *Ondas*. Publicaciones de la Universidad de Valladolid 2004
- M. Spiegel, *Mecánica Teórica*, McGraw-Hill.
- G. L. Kotkin y V. G. Serbo, *Problemas de Mecánica Clásica*, Mir.
- D. A. Wells, *Dinámica de Lagrange*, McGraw-Hill.
- H. Lumbroso, *Problemas resueltos de Mecánica del punto y de los sistema de puntos*, Reverté.
- E. Gullón de Senespleda y E. López Rodríguez, *Problemas de Física. Vols. I y II*, Librería Internacional de Romo.
- R. Gautreau, W. Savin, *Teoría y problemas de Física Moderna*. Mc Graw-Hill
- I. I. Vovoriov,. *La teoría de la relatividad en problemas*. Ed MIR. Moscú
- J. R. Taylor, *Mecánica Clásica*, Reverté, 2013. (Existe edición en inglés)
- A. Moncho Jordá, *101 Problemas de Mecánica Teórica*, Ed. Universidad de Granada, 2013

ENLACES RECOMENDADOS

www.educylopedia.be/education/physicsjavalabo.htm
<http://dept.physics.upenn.edu/courses/gladney/phys351/applets.html>
http://www.shep.net/resources/curricular/physics/P30/Unit4/Topic03_Rutherford/Rutherford/rutherford.htm
www.educylopedia.be/education/mechanicsjava.htm
http://www2.ph.ed.ac.uk/cgi-bin/interactive/applets?sorted=0&topic_id=2

METODOLOGÍA DOCENTE



- La materia se presenta sobre la base clases magistrales en las que se explica con el detalle requerido por cada uno de los temas, las ideas fundamentales de la teoría y los métodos necesarios para la resolución de los problemas.
- Las clases de problemas consistirán en la resolución de los problemas de forma conjunta por todos los alumnos en un proceso de discusión. Los seminarios y trabajos especiales constituirán también una parte importante del desarrollo de la asignatura, fomentando la participación real de los alumnos.
- Las sesiones prácticas (una selección de al menos 7 experimentos de los listados) se harán por grupos de dos alumnos que deberán realizar los experimentos y elaborar informes escritos y, eventualmente, hacer una presentación oral de los resultados en sesiones especiales de seminario.
- Las sesiones prácticas son de dos horas y se imparten de acuerdo con el cronograma adjunto en el Laboratorio de Mecánica del Departamento de Física Aplicada. La distribución es de 4 sesiones de tres horas en el primer cuatrimestre y 3 sesiones de tres horas en el segundo cuatrimestre

Una propuesta de distribución de créditos presenciales y no presenciales (tomando 1 ECTS=25 horas de trabajo total) es la siguiente

Actividad	Presenciales	No presenciales	Total
Clases teóricas	75	106	181
Clases de problemas	20	35	55
Seminarios	5	10	15
Prácticas de Laboratorio	20	20	40
Exámenes	9	-	9
Total	129	171	300

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales					Actividades no presenciales				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones de problemas / prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Sumas
Semana 1 23-27 sept	I.1	1	1								
	I.2	2							4		
Semana 2 30 sept-4 oct	I.2	2	1								
	II.1	1							4		
Semana 3 7-11 oct	II.1	1					1				
	II.2	2	1						3		
Semana 4 14-18 oct	II.2	1									
	II.3	2	1						4		
Semana 5 21-25 oct	II.3	3	1/3				1		3		
Semana 6 28-31 Oct	II.3	2									
	III.1	1	1/3						4		
Semana 7 4-8 Nov	III.1	3	1/3					1	3		



Semana 8 11-15Nov	III.1	3	1/3				1		3		
Semana 9 18-22Nov	III.2 IV.1	2 1	1/3						4		
Semana 10 25-29Nov	IV.1 IV.2	1 2	1/3						4		
Semana 11 2-5Dic	IV.2 IV.3	2 1	1/3						3	1	
Semana 12 10-13Dic	IV.3 IV.4	1 2	1/3						4		
Semana 13 16-20Dic	IV.4 V.1	1 2	1					1	3		
Semana 14 8-10Ene	V.1	3	1						3	1	
Semana 15 13-17Ene	Prob			1				1	6		
Semana 16 20-24Ene	Prob								7		
Semana 17	Per. Ex								7		
Semana 18	Per. Ex								7		
Semana 19	Per. Ex								6		
Semana 20	Per. Ex					3					
Total horas		42	14/24	1		3	3	3	82	2	150
Semana 1	V.2	2	2						4		
Semana 2	V.2	2	2/3						4		
Semana 3	V.2	2	2/3						4		
Semana 4	VI.1	2	2/3				1		3		
Semana 5	VI.2	2	2/3						4		
Semana 6	VI.3	2	2/3				1		3		
Semana 7	VII.1	2	2/3						4		
Semana 8	VII.1 VII.2	1 1	2						3		
Semana 9	Semana Santa										



Semana 10	VII.2 VII.3	1 1	2						3	1	
Semana 11	VII.3	2	2						4		
Semana 12	VIII.1	2	2					1	3		
Semana 13	VIII.1 VIII.2	1 1	2						3	1	
Semana 14	VIII.2	1	1					1	5		
Semana 15	Prob			2					6		
Semana 16	ProbSem			2					7		
Semana 17	Per. Ex					3					
Semana 18	Per. Ex								8		
Semana 19	Per. Ex								8		
Semana 20						3					
Total horas		25	25/18	4		6	3	3	84	2	150

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- De acuerdo con la normativa de la Universidad de Granada, al comienzo de curso, se pedirá a los alumnos que deseen realizar la **evaluación única** que lo comuniquen para ser tenido en cuenta. La evaluación consistirá en un examen teórico de conocimientos y resolución de problemas más un examen de prácticas de laboratorio. El examen teórico puntuará el 80% y el de laboratorio el 20% restante.
- Convocatoria especial.** Los estudiantes que recurran a la Convocatoria Especial mencionada en el artículo 21 de la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la UGR", realizarán un examen teórico de conocimientos y de resolución de problemas. En el caso de que tuvieran que superar también las pruebas correspondientes a las prácticas de laboratorio, también tendrían que realizar un examen de prácticas en el laboratorio. El peso de cada contribución a la nota final es el mismo que el indicado para la evaluación única.
- La evaluación continua se realizará mediante controles informales de seguimiento en clase, exámenes parciales y final de conocimientos, con cuestiones teórico-prácticas y problemas.
- La resolución y entrega regular de problemas y la participación, preparación y exposición de trabajos también será valorada.
- La asistencia, realización y entrega de todas las prácticas será obligatoria para ser evaluados en este apartado y se valorará en la calificación final.
- La calificación final responderá al siguiente baremo:
 - Exámenes escritos sobre conocimientos: **hasta 65%**.
 - Realización y entrega de las prácticas de laboratorio: **hasta 20%**.
 - Resolución de problemas. Preparación y exposición de trabajos. Asistencia y participación a clase: **hasta 15%**.
 - La distribución de los porcentajes en la calificación se comunicará al comienzo de cada curso. **Para aprobar la asignatura, es necesario tener, al menos, una puntuación igual o superior al 5 (sobre 10) en los exámenes de conocimientos.**



INFORMACIÓN ADICIONAL

En el cronograma el número de horas de prácticas es el doble del asignado a un grupo, porque se ha hecho constar las semanas en las que realizarán las prácticas los dos grupos

