

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
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 1.- Dr. D. Fernando González Caballero 2.- Dr. D. Juan Ignacio Jiménez Jiménez			1.- Dpto Física Aplicada, Fac Ciencias, Despacho nº 4 Email: fgonzale@ugr.es 2.- Dpto Física Aplicada, Fac Ciencias, Despacho nº 7 Email: jijj@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			1.- L - M - J 17-19 2.- L -M - J 17-19		
Grupo B 1.- Dr. D. Jose Callejas Fernández 2.- Dr. D. Modesto Torcuato López López			1.- Dpto Física Aplicada, Fac Ciencias, Despacho nº 20 Email: jcalleja@ugr.es 2.- Dpto Física Aplicada, Fac Ciencias, Despacho nº 13 Email: modesto@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			1.- L - M - J 17-19 2.- L -M - J 17-19		
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: 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)

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. Dinámica de sistemas de referencia no inerciales.
 - 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

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.

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	66	115	181
Clases de problemas	20	35	55
Seminarios	5	10	15
Prácticas de Laboratorio	20	20	40
Exámenes	9	-	9
Total	120	180	300

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)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Sumas
Semana 1	I.1	1	1								
	I.2	2						4			
Semana 2	I.2	2	1								
	II.1	1						4			
Semana 3	II.1	1					1				
	II.2	2	1					3			
Semana 4	II.2	1									
	II.3	2	1					4			
Semana 5	II.3	3	1				1		3		



Semana 6	II.3 III.1	2 1	1						4		
Semana 7	III.1	3	1					1	3		
Semana 8	III.1	3	1				1		3		
Semana 9	III.2 IV.1	2 1	1						4		
Semana 10	IV.1 IV.2	1 2	1						4		
Semana 11	IV.2 IV.3	2 1	1						3	1	
Semana 12	IV.3 IV.4	1 2	1						4		
Semana 13	IV.4 V.1	1 2	1					1	3		
Semana 14	V.1	3	1						3	1	
Semana 15	Prob			1				1	6		
Semana 16	Per. Ex								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	1		3	3	3	82	2	150
Semana 1	V.2	2	2						4		
Semana 2	V.2	2	2						4		
Semana 3	V.2	2	2						4		
Semana 4	VI.1	2	2				1		3		
Semana 5	VI.2	2	2						4		
Semana 6	VI.3	2	2				1		3		



Semana 7	Semana Santa								8		
Semana 8	VII.1	2	2						4		
Semana 9	VII.1 VII.2	1 1	2						3		
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	4		6	3	3	84	2	150

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

- La evaluación 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 realización y entrega de las prácticas será obligatoria y se valorará en la calificación final
- La calificación final responde al siguiente baremo:
 - Examen escrito sobre conocimientos 70%
 - Realización y entrega de las prácticas de laboratorio: 15%
 - Resolución de problemas. Preparación y exposición de trabajos: 10%
 - Asistencia y participación a clase: 5%

INFORMACIÓN ADICIONAL



