

**Guía docente de la asignatura****Curso académico: 2016-2017**

Asignatura	Mecánica y Ondas		
Materia	Mecánica Clásica		
Módulo			
Titulación	Grado en Física		
Plan	469	Código	45748
Periodo de impartición	Anual	Tipo/Carácter	Obligatoria
Nivel/Ciclo	Grado	Curso	2º
Créditos ECTS	12		
Lengua en que se imparte	Español		
Profesor/es responsable/s	Abel Calle Montes Laura Palacio Martínez Antonio Hernández Giménez		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...)	abel.calle@fa1.uva.es ; laurap@termo.uva.es ; tonhg@termo.uva.es ;		
Horario de tutorías	http://www.uva.es/export/sites/uva/2_docencia/2.01_grados/2.01.02_ofertaformativagrados/2.01.02.01_alfabetica/Grado-en-Fisica/		
Departamento	Física Aplicada		



1. Situación / Sentido de la Asignatura

1.1 Contextualización

Es evidente que la realización de estudios científicos en Física requiere una sólida base en el estudio de la mecánica clásica newtoniana. La ubicación de esa asignatura en el curso segundo del Grado en Física se explica como una continuación de dos asignaturas cursadas en primero y que son una introducción (“Fundamentos de campos y ondas”, “Fundamentos de mecánica y termodinámica”) en la que se profundiza en el estudio de la mecánica clásica. Además esta asignatura establece la base sobre la que se fundamenta otra asignatura del tercer curso (“Mecánica teórica”) que desarrolla el formalismo analítico de la mecánica en Física.

Por otra parte esta asignatura está directamente relacionada con otra del mismo curso “Técnicas experimentales II” que la complementa con el desarrollo experimental.

1.2 Relación con otras materias

Esta asignatura pertenece a la materia de “Mecánica clásica” que se compone de tres asignaturas: “Mecánica y Ondas” obligatoria, “Mecánica teórica” obligatoria y “Gravitación y cosmología” optativa.

Esta materia está relacionada con la “Física cuántica” que contiene la asignatura de “Mecánica cuántica” en el sentido en que entre ambas se cubre todo el formalismo de la mecánica en física con las formulaciones clásica y cuántica.

1.3 Prerrequisitos

Como se menciona en el apartado de contextualización, se espera que el alumno haya cursado y superado las asignaturas de primero: “Fundamentos de campos y ondas”, “Fundamentos de mecánica y termodinámica”; si bien la memoria verificada del Título no establece asignaturas llave en los requisitos de matrícula. En todo caso esta orientación debería ser atendida por el alumno en pro de superarla de forma adecuada.



2. Competencias

Se indican a continuación las descritas en la Memoria Verifica del Grado en Física de la UVa.

2.1 Generales

- T1: Capacidad de análisis y de síntesis.
- T2: Capacidad de organización y planificación.
- T3: Capacidad de comunicación oral y escrita.
- T4: Capacidad de resolución de problemas.
- T5: Capacidad de trabajar en equipo.
- T7: Capacidad de trabajo y aprendizaje autónomo.
- T8: Capacidad de adaptación a nuevas situaciones.
- T9: Creatividad.

2.2 Específicas

- E3: Ser capaz de comparar nuevos datos experimentales con modelos disponibles para revisar su validez y sugerir cambios con el objeto de mejorar la concordancia de los modelos con los datos.
- E4: Ser capaz de iniciarse en nuevos campos a través de estudios independientes
- E5: Ser capaz de evaluar claramente los órdenes de magnitud, de desarrollar una clara percepción de las situaciones que son físicamente diferentes, pero que muestran analogías y, por lo tanto, permiten el uso de soluciones conocidas a nuevos problemas.
- E6: Ser capaz de realizar las aproximaciones requeridas con el objeto de reducir un problema hasta un nivel manejable.
- E7: Ser capaz de desarrollar software propio y manejar herramientas informáticas convencionales.
- E8: Ser capaz de buscar y utilizar bibliografía en Física y otra bibliografía técnica, así como cualquier fuente de información relevante para trabajos de investigación y desarrollo técnico de proyectos.
- E12: Tener una buena comprensión de las teorías físicas más importantes, de su estructura lógica y matemática y su soporte experimental.
- E13: Ser capaz de integrar los conocimientos recibidos de las diferentes áreas de la Física para la resolución de un problema.
- E14: Haberse familiarizado con los modelos experimentales más importantes, y ser capaz de realizar experimentos de forma independiente, así como describir, analizar y evaluar críticamente los datos experimentales.
- E15: Comprender y dominar el uso de los métodos matemáticos y numéricos más comúnmente utilizados.



3. Objetivos

- Saber plantear problemas mecánicos en el sistema de coordenadas apropiado.
- Comprender el efecto de las ligaduras sobre los sistemas mecánicos.
- Saber utilizar las leyes de conservación en el estudio del movimiento de un sistema mecánico.
- Saber analizar los tipos de movimientos de un sistema en un campo de fuerzas.
- Comprender el movimiento general de un sólido rígido.
- Comprender la fenomenología del movimiento ondulatorio.
- Asimilar los conceptos básicos del movimiento ondulatorio.
- Entender los fundamentos de la Teoría de la Relatividad.





4. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	50	Estudio y trabajo autónomo individual	140
Clases prácticas de aula (A)	65	Estudio y trabajo autónomo grupal	
Laboratorios (L)		Búsquedas bibliográficas	40
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios (S)			
Tutorías grupales (TG)			
Evaluación	5		
Total presencial	120	Total no presencial	180





5. Bloques temáticos

Bloque Mecánica y Ondas único:

Carga de trabajo en créditos ECTS:

a. Contextualización y justificación

Las de la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

Los indicados en el apartado 3 de este documento.

c. Contenidos

1. **Cinemática y sistemas de coordenadas:** Coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas y esféricas. Coordenadas curvilíneas. Gradiente y rotacional. Vectores polares y axiales. Velocidad. Velocidad angular. Aceleración.
2. **Fundamentos de la Mecánica:** Las leyes de Newton. La ley de la gravitación universal. Ecuaciones del campo. Masa inerte y masa pesante.
3. **La Mecánica de la partícula:** Rozamiento. Fuerza constante: proyectiles. Fuerzas dependientes de la posición. Fuerzas dependientes de la velocidad. Fricción. Fuerzas dependientes del tiempo: Principio de superposición. Métodos de Fourier y de Green.
4. **La Mecánica de un sistema de partículas:** Conservación del momento lineal. Conservación del momento angular. Conservación de la energía. Conservación y centro de masas. Masa variable.
5. **Oscilaciones con un grado de libertad. Osciladores armónicos y Resonancia:** Potencial y diagramas de energía. Espacio de las fases. Equilibrio estable e inestable. Oscilador armónico. Amortiguamiento. Osciladores forzados. Resonancia.
6. **Fuerzas centrales. Los problemas de Kepler y Rutherford:** El problema de los dos cuerpos. El diagrama de energías y el potencial efectivo. Las formulas de Binet. El problema planetario. Leyes de Kepler. El problema de Rutherford. Sección eficaz. Sistemas de referencia. Dispersión de Rutherford.
7. **Oscilaciones con varios grados de libertad:** Independencia y acoplamiento. Dos osciladores armónicos acoplados y forzados. Formalismo general matricial. Linealización y desacoplamiento. Coordenadas normales.
8. **Osciladores alinéales:** Linealidad y alinealidad. Osciladores no armónicos: Péndulo. Otros ejemplos. Alinealidad en varios grados de libertad. Estabilidad: Focos nodos y puntos silla. Ciclos limite.
9. **Transformación de Galileo y sistemas de referencia no inercial:** Velocidad e inercia: Transformaciones de Galileo. Aceleraciones y teorema de Coriolis. Pseudo fuerzas inerciales. El movimiento sobre o cerca de la superficie terrestre. El péndulo de Foucault.
10. **El sólido rígido I. Fundamentos:** Centro de masas, energía y momento angular. Movimiento plano paralelo. Rodadura y centro instantáneo. Movimiento general. El tensor de Inercia.



Ecuaciones de Euler y Teorema de la energía. Rotaciones y ángulos de Euler. Tensor de Inercia, traslaciones y rotaciones. Ejes principales. Compensación estática y dinámica.

11. **El sólido rígido II. Peonza y giróscopos:** Peonza libre. Las leyes de la raqueta. La peonza con un punto fijo. La precesión de los equinoccios. El giróscopo. Giropéndulo y horizonte inercial. La brújula giroscópica. El disco de Euler. La peonza invertible.
12. **Introducción a la Mecánica de medios deformables I. Elasticidad:** Esfuerzos y deformaciones longitudinales. Ley de Hooke, módulo de Young y energía. Esfuerzos y deformaciones transversales. Módulo de Poisson. Compresión volumínica para sólidos isótropos. Módulo de compresibilidad. Esfuerzos cortantes y cizalladura. Módulo de rigidez. Torsión. Estática de vigas. Pandeo y curvas elásticas. Cuerdas en equilibrio: Catenaria. Elasticidad tensorial.
13. **Introducción a la Mecánica de medios deformables II. Fluidos:** Fluidos en equilibrio. Tipos de flujo. Número de Reynolds. Descripciones de Euler y de Lagrange. Flujo uniforme y estacionario. Esfuerzo cortante y viscosidad. Fluidos Newtonianos y no-Newtonianos. Fluido ideal. Ecuación de continuidad. Ecuación de Cauchy. Ecuación de Euler. Ecuación de Newton generalizada. Ecuación de Navier-Stokes. Teorema de Bernoulli. Flujo de Hagen-Poiseuille. Ecuación de Darcy-Weiesbach. Coeficiente de Fanning.
14. **Ondas I. Un fenómeno omnipresente:** La cuerda vibrante. Ondas transversales y longitudinales. Ondas de torsión. Ondas en láminas planas. Ondas en vigas. Sonido. Ondas electromagnéticas. Ondas sísmicas. Algunos efectos disipativos.
15. **Ondas II. Soluciones a las ecuaciones de ondas:** Resolución de D'Alambert. Medios finitos y resolución de Bernoulli. Series armónicas. Consideraciones energéticas. Ondas armónicas o planas y ondas estacionarias. Análisis de Fourier y paquetes de onda. Velocidad de grupo y de fase. Dispersión y atenuación.
16. **Ondas III: Fenómenos ondulatorios:** Superposición. Ondas estacionarias. Reflexión y transmisión normal. Ondas esféricas y frentes de onda. Ecuación Eikonal. Teorema de Huygens-Fresnel-Kirchhoff, Ley de Snell. Interferencia de Young. Interferencia de rendijas múltiples. Interferencia en capas delgadas. Anillos de Newton. Difracción de Fraunhofer en una, dos o múltiples rendijas.
17. **Introducción a la relatividad restringida I. Fundamentos:** Los postulados de Einstein. Las transformaciones Lorentz y su forma hiperbólica. Relatividad y causalidad. El espacio y el diagrama de Minkowski. Contracción espacial y dilatación temporal. Los gemelos y otras paradojas. Transformaciones de velocidad y aceleración.
18. **Introducción a la relatividad restringida II. Cinemática y Dinámica:** Tetravectores e invariantes. Tetra-velocidad y tetra-aceleración. Movimiento uniformemente acelerado. Tetramomento. Equivalencia de masa y energía. Dinámica y Tetravectores. Tetravector de onda. Efecto Doppler. Fotones. Efecto Cerenkov. Colisiones y energía umbral. Efecto Compton. Efecto Mössbauer.

d. Métodos docentes

- Clase magistral participativa.
- Resolución de problemas y ejercicios.
- Aprendizaje colaborativo.
- Seminarios de resolución de problemas mediante computación de cálculo simbólico (Mathematica)



e. Plan de trabajo

Se presentará la materia en clases magistrales participativas o de resolución de problemas. Es aconsejable que el alumno prepare la materia con antelación, para ellos se le proporcionarán materiales docentes, ya sea elaborados por el propio profesorado de la asignatura, ya de fácil acceso en la red o en la biblioteca.

Una vez realizada la explicación de cada parte teórica y práctica de la asignatura, resolviendo las dudas o cuestiones que puedan surgir, se pedirá al alumno que trabaje sobre una colección de problemas proporcionada por el profesor, que puede ser ampliada con la bibliografía propuesta.

Parte de estos problemas serán resueltos en clase, ilustrando los resultados teóricos y desarrollando las técnicas de resolución propias del desarrollo de la mecánica clásica.

Se utilizará una plataforma virtual de apoyo basada en Moodle (el *Campus Virtual* de la Uva) en la que, aparte de proporcionar los materiales básicos de la asignatura, se incorporarán foros temáticos (resolución de dudas, consultas, etc.), pruebas de autoevaluación, etc.

f. Evaluación

Actividades evaluación	Duración aproximada (horas presenciales)	Periodo previsto de desarrollo	Observaciones
Entrega y exposición (si se indicase) de ejercicios, problemas o cuestiones propuestos, o de ejercicios planteados y resueltos durante la hora de clase.	Durante las clases	Se realizarán de forma aleatoria, a lo largo del curso. Algunos pueden coincidir con las horas de seminario.	Su evaluación supone el 30% de la nota final del examen ordinario
Se realizarán dos exámenes parciales	4 horas	Al finalizar cada uno de los 2 cuatrimestres	-El sistema de evaluación es igual que el examen ordinario de Junio -Permite eliminar la materia de cada uno de los cuatrimestres
Examen final ordinario	4 horas	Convocatoria Junio	- El examen supone el 70% de la nota. El alumno acude al examen con el cuatrimestre pendiente de superar (o ambos) - Es condición necesaria



			(pero no suficiente) para superar la asignatura alcanzar una calificación igual o superior a 4.0 sobre 10 puntos.
Examen final extraordinario	4 horas	Convocatoria Julio	El alumno acude a esta convocatoria con el total de la asignatura. En la convocatoria extraordinaria, el examen escrito corresponde al 100% de la calificación.

g. Bibliografía básica

TAYLOR, John R., "Mecánica clásica", Ed. Reverté. (Taylor, John, R., "Classical mechanics" , University Science Books)

MARION, Jerry B., "Dinámica clásica de partículas y sistemas". Ed. Reverté. (THORNTON, Stephen T. and MARION, Jerry B. "Classical dynamics of particles and systems", Ed. Thomson Brooks/Cole")

ORTEGA Girón, Manuel R., "Lecciones de Física: Mecánica: 1, 2, 3 y 4". Ed. Dpto. de Física Aplicada. Univ. de Córdoba

RAÑADA, Antonio, "Dinámica clásica", Ed. Alianza UT.

SYMON, Keith R., "Mecánica", Ed. Addison Wesley.

KIBBLE, T. W. B., "Mecánica Clásica", Urmo, S.A. de ediciones. (KIBBLE, Tom W. and BERKSHIRE Frank H., "Classical mechanics", Ed. Imperial College Press.)

LUMBROSO, Hubert, "Problemas resueltos de mecánica del punto", Ed. Reverté.

SMITH, J.H. Introducción a la relatividad especial, Ed. Reverté

FERRARO, R. Einstein's Space-Time - An Introduction to Special and General Relativity. Ed. Springer

SCHWARZ, J. H. Special Relativity.From Einstein to Strings, Ed. Cambridge U.P.

RINDLER, W. Relativity - Special, General, and Cosmological, Ed. Oxford U.P.

Col. **SCHAUM**. Vibraciones Mecánicas. Ed. McGraw-Hill.

LUMBROSO, Herbert. Relativité. Problèmes résolus, Ed. McGraw Hill

h. Bibliografía complementaria

DE LANGE, O. L. and PIERRUS, J, "Solved problems in Classical Mechanics: Analytical and numerical solutions with comments", Ed. Oxford University Press.



i. Recursos necesarios

El profesor de la asignatura hará accesible a los alumnos el conjunto de materiales y recursos de apoyo que considere adecuado utilizar en la preparación de la asignatura, a través de la página web de la Uva, de la reprografía del centro o mediante un entorno de trabajo en la plataforma Moodle ubicada en el Campus Virtual de la Universidad de Valladolid.





6. Temporalización (por bloques temáticos)

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
Único	12	Septiembre-mayo

7. Tabla resumen de los instrumentos, procedimientos y sistemas de evaluación/calificación

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Resolución de exámenes	70%	Véase el apartado f de esta guía.
Resolución de problemas específicos de evaluación continua	30%	Véase el apartado f de esta guía.

8. Consideraciones finales

A pesar de que no existe un requerimiento administrativo obligatorio en la formalización de la matrícula, el alumno debe tener en cuenta que esta asignatura está académicamente vinculada a la "Técnicas experimentales en Física II" del mismo curso, de forma que debieran cursarse simultáneamente o anteponiendo en primer orden la "Mecánica y Ondas". Por lo tanto se le recomienda al alumno que, en ningún caso se matricule de las técnicas experimentales sin haberse matriculado de "Mecánica y Ondas" tal y como lo facilita la ubicación de las asignaturas en el plan de estudios.

Por otra parte el Espacio Europeo de Enseñanzas Superiores (EEES) establece el requerimiento de que el alumno acuda a clase presencial con asiduidad diaria. Por ello, cualquier aspecto mencionado en la presente guía docente podrá ser clarificado y matizado por las explicaciones del profesor, por lo que todo el contenido está condicionado a las directrices marcadas por el profesorado.