



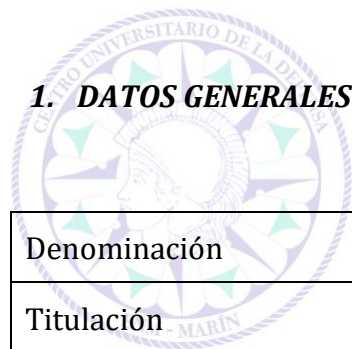
GUÍA DOCENTE DE

FÍSICA I

Grado en Ingeniería Mecánica

Curso 2024-2025

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA
EN LA ESCUELA NAVAL MILITAR



1. DATOS GENERALES DE LA MATERIA

Denominación	Física I
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica
Curso	Primer curso (segundo cuatrimestre)
Carácter de la asignatura	Formación básica
Duración ECTS (créditos)	6 créditos ECTS

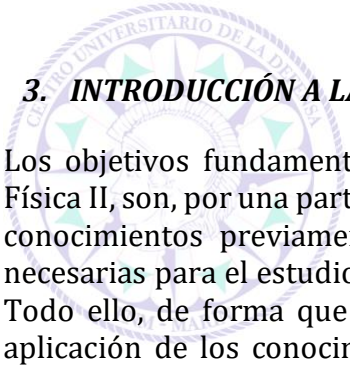
2. DATOS GENERALES DEL PROFESORADO



Profesor responsable de la materia	Alicia Vázquez Carpentier (coordinadora)
Despacho	Sala 2639 https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/597442840 Contraseña alumnado: Fis1Fis2 Despacho 111 – edificio del CUD-ENM
Correo electrónico	avcarpentier@ cud.uvigo.es
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España s/n, 36920 Marín

Profesor responsable de la materia	Jorge Eiras Barca
Despacho	Sala 2808 https://campusremotouvigo.gal/access/public/meeting/335017543 Contraseña alumnado: FPUz85q3 Despacho 106 – edificio del CUD-ENM
Correo electrónico	jeiras@ cud.uvigo.es
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España s/n, 36920 Marín

Profesor responsable de la materia	Sergio Borrallo Tirado
Despacho	Sala 3044 https://campusremotouvigo.gal/public/715555312 Contraseña alumnado: 2235rtfy Despacho 203 – edificio del CUD-ENM
Correo electrónico	borrallo@ cud.uvigo.es
Dirección mensajería	Centro Universitario de la Defensa en la Escuela Naval Militar Plaza de España s/n, 36920 Marín



3. INTRODUCCIÓN A LA MATERIA

Los objetivos fundamentales que comparten tanto esta asignatura como su sucesora Física II, son, por una parte, la consolidación con el adecuado rigor conceptual y formal de conocimientos previamente adquiridos y, por otra, el establecimiento de las bases necesarias para el estudio ulterior de otras disciplinas de carácter básico o fundamental. Todo ello, de forma que el objetivo final no sea la mera especulación teórica sino la aplicación de los conocimientos adquiridos a la tecnología, a través de los oportunos modelos y esquemas físico-matemáticos. Se desarrollarán las aptitudes y destrezas necesarias para la resolución de problemas técnicos relacionados con la Física, practicando la metodología analítico-deductiva propia de esta ciencia.

El programa de la asignatura Física I del Grado en Ingeniería Mecánica se divide en cinco bloques principales: Introducción, Cinemática, Dinámica, Fluidos y Vibraciones y Ondas, los cuales se desarrollarán en once temas tal y como se detalla en la programación de la materia. Esta asignatura es clave para una mejor comprensión de otras asignaturas que serán estudiadas posteriormente como son Resistencia de Materiales, Mecánica de Fluidos o Teoría de Máquinas y Mecanismos.

4. RESULTADOS DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

4.1 COMPETENCIAS BÁSICAS (RESULTADOS DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE)

Las competencias básicas no serán tratadas de forma específica por ningún módulo, materia o asignatura, sino que serán el resultado del conjunto del grado. En cualquier caso, tal y como se indica en la memoria de verificación de la titulación, la adquisición de las competencias generales, descritas por la Orden Ministerial CIN/351/2009, garantiza la adquisición de las competencias básicas (enumeradas a continuación), así como la consecución de los resultados de aprendizaje de acuerdo a lo establecido en el RD 822/2021.

CB1 (A1) Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte 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 su campo de estudio.

CB2 (A2) Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 (A3) Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

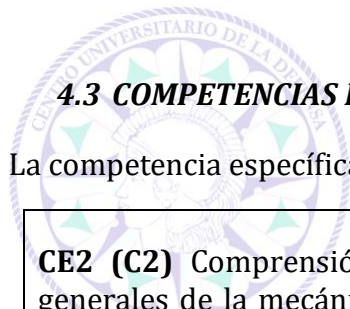
CB4 (A4) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 (A5) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

4.2 COMPETENCIAS GENERALES (CONOCIMIENTOS)

Son competencias generales de esta asignatura:

CG3 (B3) Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.



4.3 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS (HABILIDADES)

La competencia específica de la titulación a la que contribuye esta asignatura es:

CE2 (C2) Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, campos y ondas y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

4.4 COMPETENCIAS TRANSVERSALES (COMPETENCIAS)

Son competencias transversales de esta asignatura:

CT2 (D2) Resolución de problemas.

CT9 (D9) Aplicar conocimientos.

CT10 (D10) Aprendizaje y trabajo autónomos.

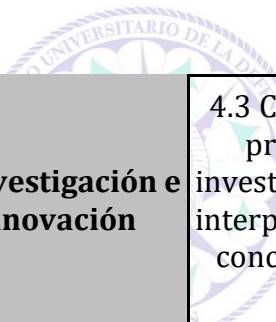
5. RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA

Se muestran a continuación los resultados previstos de esta asignatura vinculados a las respectivas competencias.

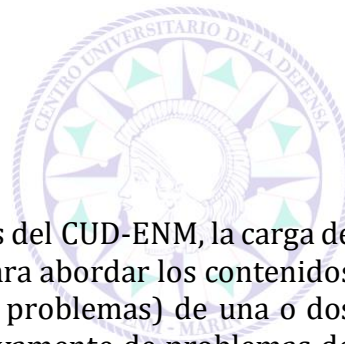
RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA	COMPETENCIAS VINCULADAS
Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y campos y ondas.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos de la mecánica y de campos y ondas.	CG3(B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)

En la siguiente tabla podemos ver el nivel de desarrollo con el que se contribuye a lograr cada uno de aquellos sub-resultados de aprendizaje establecidos por ENAEE (*European Network for Accreditation of Engineering Education*) trabajados en la materia, así como las competencias asociadas a dicho sub-resultado y tratadas en la asignatura.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	SUB-RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Nivel de desarrollo de cada sub-resultado (Básico (1), Adecuado (2) y Avanzado (3))	COMPETENCIAS ASOCIADAS
1. Conocimiento y comprensión	1.1 Conocimiento y comprensión de las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a su especialidad de ingeniería, en un nivel que permita adquirir el resto de las competencias del título.	Adecuado (2)	CG3 (B3), CE2 (C2)
2. Análisis en ingeniería	2.2 La capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería en su especialidad; elegir y aplicar de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconocer la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.	Básico (1)	CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9)



4. Investigación e innovación	4.3 Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.	Básico (1)	CE2 (C2), CT9 (D9)
7. Comunicación y Trabajo en Equipo	7.2 Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.	Básico (1)	CT10 (D10)



6. CONTENIDOS DE LA MATERIA

6.1 Programación: créditos teóricos

Teniendo en cuenta las circunstancias y necesidades específicas del CUD-ENM, la carga de la asignatura se distribuye a lo largo de 14 semanas lectivas. Para abordar los contenidos teóricos, se han programado clases teóricas (expositivas y de problemas) de una o dos horas de duración dependiendo de la semana y clases exclusivamente de problemas de una hora de duración generalmente cada semana.

En los siguientes apartados se presenta la descripción de cada uno de los temas en el programa propuesto. En cada tema se incluye, además de su duración mínima y su ubicación aproximada, sus objetivos, una breve descripción de su desarrollo y un índice detallado de contenidos.

Tema 1. Magnitudes y medidas físicas

Ubicación y duración: Semana 1 [2h]

Objetivos: Recordar las definiciones de las unidades básicas y suplementarias. Saber utilizar la notación científica y calcular errores, realizar gráficas y ajustar rectas.

Índice:

- 1.1 Magnitudes, cantidades, unidades y medidas.
- 1.2 Homogeneidad dimensional.
- 1.3 El Sistema Internacional. Constantes universales y características.
- 1.4 Teoría de errores.

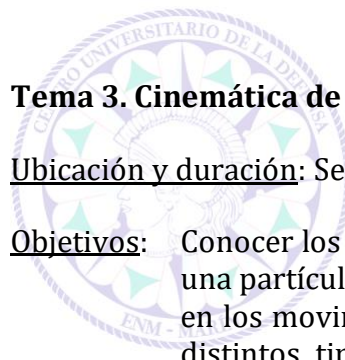
Tema 2. Cálculo vectorial

Ubicación y duración: Semana 2 [2h]

Objetivos: Definir conceptos de magnitudes y campos escalares y vectoriales. Manejo de la notación vectorial y resolver cualquier cálculo con las herramientas del álgebra vectorial.

Índice:

- 2.1 Vectores. Tipos.
- 2.2 Sistemas de Coordenadas.
- 2.3 Operaciones con vectores.
- 2.4 Campos escalares y vectoriales.
- 2.5 Campos centrales. Campos newtonianos.
- 2.6 Teoremas integrales del análisis vectorial.



Tema 3. Cinemática de la partícula

Ubicación y duración: Semanas 3 y 4 [4h]

Objetivos: Conocer los elementos que intervienen en la descripción del movimiento de una partícula. Entender la naturaleza vectorial de las magnitudes implicadas en los movimientos. Conocer y manejar las ecuaciones que caracterizan los distintos tipos de movimientos, sin preocuparnos de las causas que los producen.

Índice:

- 3.1 Conceptos fundamentales: vector de posición, velocidad, aceleración.
- 3.2 Estudio de algunos tipos de movimientos.
- 3.3 Movimiento relativo.

Tema 4. Dinámica de la partícula

Ubicación y duración: Semanas 5 y 6 [4h]

Objetivos: Analizar los conceptos de interacción y fuerza. Conocer y enunciar las leyes básicas de la dinámica. Entender las relaciones entre las fuerzas y los cambios de movimiento de un cuerpo.

Índice:

- 4.1 Fuerzas e interacciones.
- 4.2 Principios fundamentales de la mecánica: Leyes de Newton.
- 4.3 Principios de conservación.
- 4.4 Diagramas del sólido libre.
- 4.5 Aplicaciones de las Leyes de Newton.

Tema 5. Trabajo y energía

Ubicación y duración: Semanas 7 y 8 [3h]

Objetivos: Introducir los conceptos de energía y conservación de energía para una partícula aislada. Distinguir los distintos tipos de energía y fuerzas.

Índice:

- 5.1 Trabajo y potencia.
- 5.2 Energía cinética.
- 5.3 Energía potencial gravitacional y elástica.
- 5.4 Fuerzas conservativas y no conservativas. Ley de conservación de la energía.
- 5.5 Principio de mínima acción.



Tema 6. Dinámica de un sistema de partículas

Ubicación y duración: Semanas 8 y 10 [2h]

Objetivos: Generalizar conceptos desarrollados en temas anteriores para el caso de partículas aisladas, como energía, momentos, conservación, a sistemas de partículas.

Índice:

- 6.1 Centro de masas. Ecuación de movimiento del centro de masas.
- 6.2 Momento lineal de un sistema de partículas. Teorema de conservación. Impulso.
- 6.3 Momento angular de un sistema de partículas.
- 6.4 Energía cinética de un sistema de partículas. Teorema de conservación.
- 6.5 Ley de conservación de la energía de un sistema de partículas.
- 6.6 Colisiones.

Tema 7. Rotación y dinámica de un cuerpo rígido

Ubicación y duración: Semanas 10 y 11 [3h]

Objetivos: Definir el concepto de cuerpo rígido y sus tipos de movimientos. Examinar el movimiento de rotación de un cuerpo rígido alrededor de un eje.

Índice:

- 7.1 Cinemática de la rotación.
- 7.2 Energía en el movimiento rotacional.
- 7.3 Momento de inercia. Teorema de Steiner.
- 7.4 Dinámica de rotación de un sólido.
- 7.5 Momento angular. Teorema de conservación.
- 7.6 Giróscopos.

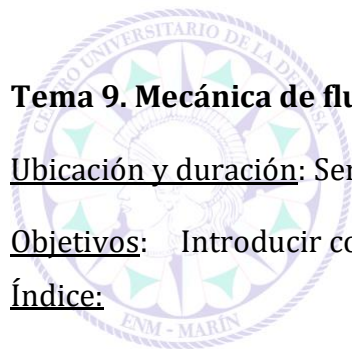
Tema 8. Equilibrio estático y elasticidad

Ubicación y duración: Semanas 12 y 14 [3h]

Objetivos: Conocer las condiciones de equilibrio para los cuerpos sólidos. Aprender los conceptos de esfuerzo, deformación y módulo de elasticidad. Ser capaz de predecir las deformaciones que se dan cuando se aplican fuerzas a un cuerpo real.

Índice:

- 8.1 Condiciones de equilibrio. Ligaduras. Centro de gravedad.
- 8.2 Ejemplos de equilibrio estático en sólidos rígidos.
- 8.3 Esfuerzos, deformación y módulos de elasticidad.
- 8.4 Elasticidad y plasticidad.



Tema 9. Mecánica de fluidos

Ubicación y duración: Semana 14 [1h]

Objetivos: Introducir conceptos elementales de la mecánica de fluidos.

Índice:

- 9.1 Densidad.
- 9.2 Presión en un fluido.
- 9.3 Principios fundamentales de la Fluidostática. Principio de Arquímedes.
- 9.4 Ecuación de continuidad.
- 9.5 Ecuación de Bernoulli.

Tema 10. Vibraciones

Ubicación y duración: Semana 15 [2h]

Objetivos: Comprender el movimiento vibratorio. Entender la cinemática y dinámica del movimiento armónico simple.

Índice:

- 10.1 Movimientos periódicos.
- 10.2 Movimiento armónico simple (m.a.s.).
- 10.3 Fuerza y energía de un oscilador armónico simple.
- 10.4 El péndulo simple y físico.
- 10.5 Oscilaciones libres amortiguadas.
- 10.6 Oscilaciones forzadas. Resonancia.

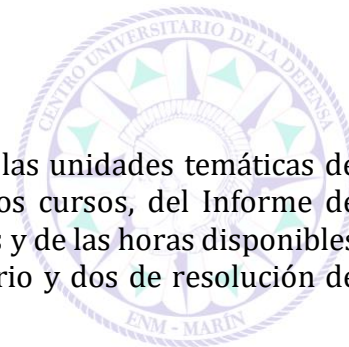
Tema 11. Movimiento ondulatorio

Ubicación y duración: Semana 16 [2h]

Objetivos: Comprender el movimiento ondulatorio. Comprender los principales fenómenos ondulatorio.

Índice:

- 11.1 Concepto de onda.
- 11.2 Movimiento ondulatorio. Estudio general.
- 11.3 Energía del movimiento ondulatorio.
- 11.4 Interferencia de ondas.
- 11.5 Ondas estacionarias.



6.2 Programación: créditos prácticos

Los contenidos prácticos de la asignatura están vinculados a las unidades temáticas de teoría. En función de la experiencia adquirida en los pasados cursos, del Informe de resultados de coordinación horizontal y vertical entre materias y de las horas disponibles para este año, se han establecido cinco prácticas de laboratorio y dos de resolución de problemas.

Práctica 1. Medida y cálculo de errores

Ubicación y duración: Semana 2 [2h]

Objetivos: Familiarizarse con los tipos de errores en las medidas, con el tratamiento estadístico de los datos y con la interpretación de ajustes por mínimos cuadrados y representaciones gráficas mediante Excel.

Desarrollo: El alumno tomará una serie de medidas y las registrará para posteriormente proceder a su representación gráfica y al ajuste por mínimos cuadrados de las datos representados, tal y como se indica en la ficha asociada a esta práctica y que se entregará junto con la guía de la práctica.

Práctica 2. Resolución de problemas. Dinámica de la partícula, trabajo y energía

Ubicación y duración: Semana 4 [2h]

Objetivos: Asentar los conocimientos adquiridos de cinemática de la partícula (tiro parabólico, movimiento circular y movimiento relativo), y resolución de dudas sobre los temas relacionados.

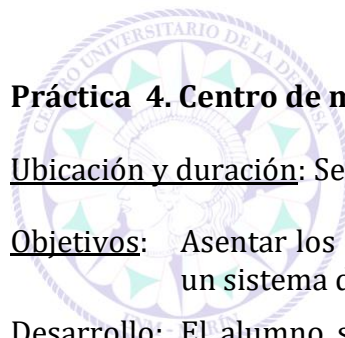
Desarrollo: El alumno podrá proponer ejercicios de la temática propuesta para su resolución en clase y podrá salir a resolverlos en la pizarra.

Práctica 3. Dinámica

Ubicación y duración: Semana 6 [2h]

Objetivos: Estudio experimental de la dinámica. Familiarizarse con las medidas de laboratorio y caracterizar las fuerzas implicadas en la experiencia.

Desarrollo: Determinar experimentalmente los tiempos de caída de un objeto que se mueve por un raíl sin rozamiento en función de diferentes parámetros. Comparar los resultados teóricos con los experimentales de las fuerzas implicadas a través de la realización de gráficos y ajustes por mínimos cuadrados de los datos.



Práctica 4. Centro de masas y dinámica de un sistema de partículas

Ubicación y duración: Semana 8 [2h]

Objetivos: Asentar los conocimientos adquiridos sobre centro de masas y dinámica de un sistema de partículas.

Desarrollo: El alumno se podrá enfrentar a ejemplos de determinación de centro de masas experimentalmente y teóricamente. Se enfrentará también a ejemplos de cálculo de colisiones entre partículas elásticas e inelásticas.

Práctica 5. Dinámica del sólido rígido

Ubicación y duración: Semana 11 [2h]

Objetivos: Aplicar los conocimientos adquiridos sobre la dinámica de rotación de un sólido rígido sobre un modelo de laboratorio.

Desarrollo: Observar un sistema mecánico donde se conjugan los movimientos de traslación de una partícula y la rotación del cuerpo rígido. Analizar dicho sistema mecánico a partir de las leyes dinámicas de traslación y rotación o, alternativamente, del Principio de Conservación de la Energía. Calcular el momento de inercia de diferentes cuerpos aplicando el teorema de Steiner.

Práctica 6. Resolución de problemas. Equilibrio estático

Ubicación y duración: Semana 14 [2h]

Objetivos: Asentar los conocimientos adquiridos de equilibrio estático y resolución de dudas sobre los temas relacionados.

Desarrollo: El alumno podrá proponer ejercicios de la temática propuesta para su resolución en clase y podrá salir a resolverlos en la pizarra.

Práctica 7. Vibraciones y ondas

Ubicación y duración: Semana 16 [2h]

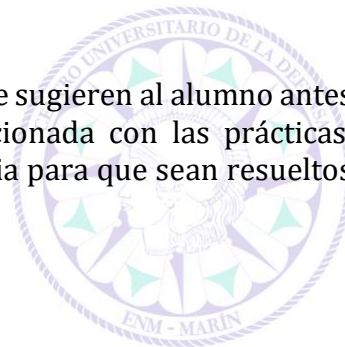
Objetivos: Aplicar los conocimientos adquiridos en los temas de vibraciones y ondas.

Desarrollo: Asentar los conocimientos adquiridos sobre vibraciones y ondas mediante el trabajo en laboratorio y la observación y estudio de sistemas prácticos.

6.3 Recursos específicos para las prácticas propuestas

En lo que se refiere a la documentación de las prácticas, se entrega al alumno una guía de especificación de cada práctica que contiene, además de su enunciado, las fechas de

finalización y evaluación, pequeños ejemplos ilustrativos que se sugieren al alumno antes de afrontar cada práctica y la bibliografía de consulta relacionada con las prácticas. Además, podrá contener problemas relacionados con la materia para que sean resueltos por el alumno.



7. PLANIFICACIÓN DOCENTE

La carga de trabajo del alumnado se obtiene mediante la equivalencia de 25 horas por cada ECTS, en tanto que la carga de trabajo del profesor viene determinada por la suma de horas de los tres tipos de clases: teoría, prácticas y laboratorio y tutoría.

En la tabla 7.1 se recoge la organización detallada de los contenidos que se acaban de describir.

	Horas presenciales	Trabajo autónomo	Horas totales	ECTS
Teoría	28	28	56	2,24
Prácticas/Problemas	14	14	28	1,12
Seminarios	14		14	0,56
Refuerzo	15	11	26	1,04
Tareas evaluación ¹	13	13	26	1,04
TOTAL	84	66	150	6

Nota¹. Tareas evaluación compuestas por: Pruebas intermedias + Prueba final de evaluación continua + Convocatoria ordinaria + Convocatoria extraordinaria

TABLA 7.1. Planificación del tiempo y del esfuerzo del alumno

Las tablas 7.2 y 7.3 muestran la planificación de las horas de trabajo del alumno (en presenciales y no presenciales) para la parte teórica y práctica, respectivamente.

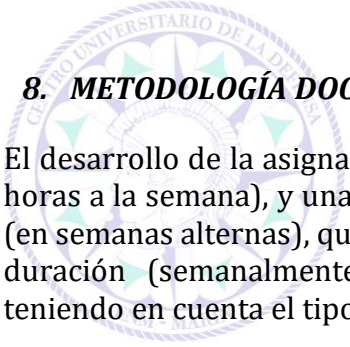
Parte teórica de las Unidades Didácticas	Horas presenciales	Horas no presenciales
Tema 1 Magnitudes y medidas físicas	2	1
Tema 2 Cálculo Vectorial	2	1
Tema 3 Cinemática de la partícula	4	5
Tema 4 Dinámica de la partícula	4	5
Tema 5 Trabajo y energía	3	3
Tema 6 Dinámica de un sistema de partículas	2	3
Tema 7 Rotación y dinámica de un cuerpo rígido	3	4
Tema 8 Equilibrio estático y elasticidad	3	3
Tema 9 Mecánica de fluidos	1	1
Tema 10 Vibraciones	2	1
Tema 11 Movimiento ondulatorio	2	1
TOTAL	28	28

TABLA 7.2. Distribución temporal de los temas de teoría con trabajo presencial en aula



Parte práctica de las Unidades Didácticas	Horas presenciales	Horas no presenciales
P1 Medida y cálculo de errores	2	2
P2 Cinemática. Tiro parabólico	2	2
P3 Resolución de problemas	2	2
P4 Centro de masas y dinámica de un sistema de partículas	2	2
P5 Dinámica del sólido rígido	2	2
P6 Resolución de problemas	2	2
P7 Vibraciones y ondas	2	2
TOTAL	14	14

TABLA 7.3. Distribución temporal de las prácticas propuestas (Laboratorio, Aula informática, otras aulas)



8. METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructura en sesiones de teoría en aula de una hora (2 horas a la semana), y una sesión de prácticas en el laboratorio de dos horas de duración (en semanas alternas), que se complementan con una sesión en seminario de una hora de duración (semanalmente). Los métodos didácticos adoptados se pueden agrupar teniendo en cuenta el tipo de sesión:

8.1. Clases de aula

Sesiones magistrales participativas. En estas sesiones se explicarán detalladamente los contenidos teóricos básicos del programa, exponiendo ejemplos aclaratorios con los que profundizar en la comprensión de la materia.

Se utilizarán de forma combinada presentaciones y la pizarra. Las reproducciones en papel de las transparencias nunca deben ser consideradas como sustitutos de los textos o apuntes, sino como material complementario.

Aprendizaje colaborativo y atención personalizada durante la realización de actividades en grupo o individual. Se pretende motivar al estudiante en la actividad de investigación, y fomentar las relaciones personales compartiendo problemas y soluciones. Con objeto de adquirir determinadas competencias establecidas en el apartado 4 de esta Guía Docente, se hace necesario proponer actividades basadas en el empleo de metodologías activas. Se reservará una fracción de las horas de teoría semanales a la resolución por equipos de problemas planteados. Esta dedicación podrá variar a lo largo del cuatrimestre y en función de las necesidades puntuales de la asignatura.

8.2. Clases prácticas

Pequeñas sesiones magistrales participativas. A veces, será necesario explicar en el laboratorio determinados conceptos teóricos suministrando consejos útiles para el mejor aprovechamiento de las clases prácticas.

Aprendizaje colaborativo junto con trabajo tutelado. El método didáctico a seguir en la impartición de las clases prácticas consiste en que el profesor tutela el trabajo que realizan los diversos grupos en los que se divide el alumnado. Las prácticas de laboratorio están dirigidas a afianzar los conceptos teóricos abordados en las sesiones en el aula y facilitar la asimilación de los conceptos de cara a su aplicación en el diseño de estructuras y elementos de máquinas.

Prácticas de Laboratorio. De cara a contribuir a la adquisición de la competencia básica CB3 (A3) y la transversal CT10 (D10), se plantea la evaluación de sesiones de prácticas bien con la elaboración de informes individuales o bien con informes por grupo. Cuando la elaboración de la memoria sea colectiva y con la finalidad de asegurar que la interdependencia sea positiva, todos los miembros del grupo deben haber trabajado y contribuido al producto final y deben dominar, mínimamente, todos los aspectos de la sesión práctica.

Resolución de problemas y ejercicios. Con el fin de adquirir las competencias transversales CT2 (D2) y CT9 (D9), se realizan sesiones de resolución de problemas y

ejercicios donde el alumno debe resolver, de un modo individual o tutelado, una serie de problemas y ejercicios prácticos abordando los contenidos teóricos de la asignatura.

8.3. Seminarios

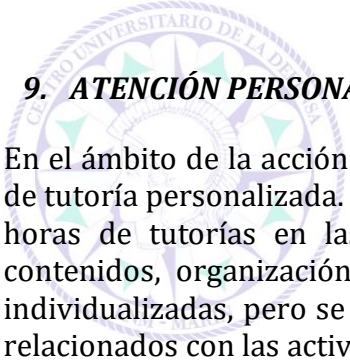
Dado que la acción tutorial se afronta como una actuación de apoyo grupal al proceso de aprendizaje del alumno, las tutorías se realizarán preferentemente en seminarios y bajo el formato de reuniones de grupo pequeño. Se emplearán las siguientes metodologías de aprendizaje:

Resolución de problemas y ejercicios. Con el fin de adquirir las competencias transversales CT2 (D2) y CT9 (D9), se realizan sesiones de resolución de problemas y ejercicios donde el alumno debe resolver, de un modo individual o tutelado, una serie de problemas y ejercicios prácticos abordando los contenidos teóricos de la asignatura.

Aprendizaje colaborativo junto con trabajo tutelado. El método didáctico a seguir en la impartición de los seminarios consiste en que el profesor tutela el trabajo que realiza el alumnado resolviendo problemas y ejercicios prácticos.

Se muestran, a continuación, estas metodologías de aprendizaje vinculadas a los resultados previstos de la materia y competencias que se trabajan con cada una de ellas.

RESULTADOS PREVISTOS DE LA MATERIA	COMPETENCIAS VINCULADAS	METODOLOGÍAS DE APRENDIZAJE
Comprender los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y campos y ondas.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)	• Sesión magistral • Prácticas de laboratorio tuteladas • Resolución de problemas y ejercicios
Conocer la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)	• Prácticas de laboratorio tuteladas • Aprendizaje colaborativo
Conocer las técnicas básicas de evaluación de datos experimentales.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)	• Prácticas de laboratorio tuteladas • Resolución de problemas y ejercicios
Desarrollar soluciones prácticas a problemas técnicos elementales de la ingeniería en los ámbitos de la mecánica y de campos y ondas.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)	• Sesión magistral • Prácticas de laboratorio tuteladas • Resolución de problemas y ejercicios



9. ATENCIÓN PERSONALIZADA

En el ámbito de la acción tutorial, se distinguen acciones de tutoría académica así como de tutoría personalizada. En el primero de los casos, el alumnado tendrá a su disposición horas de tutorías en las que puede consultar cualquier duda relacionada con los contenidos, organización y planificación de la materia, etc. Las tutorías pueden ser individualizadas, pero se fomentarán tutorías grupales para la resolución de problemas relacionados con las actividades a realizar en grupo.

En las tutorías personalizadas, cada alumno de manera individual podrá comentar con el profesor cualquier problema que le esté impidiendo realizar un seguimiento adecuado de la materia, con el fin de encontrar entre ambos algún tipo de solución.

Conjugando ambos tipos de acción tutorial, se pretenden compensar los diferentes ritmos de aprendizaje mediante la atención a la diversidad.

Los profesores de la asignatura atenderán personalmente las dudas y consultas de los alumnos en el horario que se publicará en la web del centro, así como a través de correo electrónico o a través de otros medios telemáticos (uso del despacho virtual mediante cita previa, videoconferencia, uso de foros de Moovi, etc.)

10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

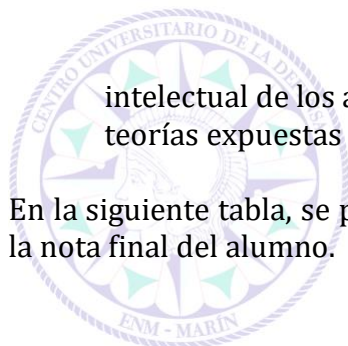
En este apartado se exponen los criterios de evaluación y calificación del alumno propuesto para la materia *Física I*. Dadas las peculiaridades del CUD-ENM, donde se impartirá esta asignatura, y teniendo en cuenta que los alumnos se hallan en régimen de internado, se proponen criterios de evaluación para asistentes.

Se empleará un sistema de calificación numérica con valores de 0,0 a 10,0 puntos según la legislación vigente (R.D. 1125/2003 de 5 de septiembre, B.O.E. nº 224 de 18 de septiembre) y se considerará superada la asignatura cuando la calificación del alumno sea igual o superior a 5,0 puntos.

10.1. Criterios de evaluación

Teniendo en cuenta las metodologías empleadas y actividades desarrolladas las técnicas de evaluación consideradas hacen uso de:

- Pruebas Intermedias (PI). Se realizarán dos controles intermedios obligatorios durante el curso, puntuados sobre 10 puntos.
- Pruebas de evaluación de Prácticas (EP). La evaluación de las prácticas se llevará a cabo mediante la calificación de las memorias de prácticas, mediante un cuestionario relacionado con el trabajo derivado de la práctica, o mediante un trabajo relacionado con los contenidos de la práctica. La metodología de evaluación será especificada en cada práctica junto con la fecha límite de entrega en caso de realizarse mediante la evaluación de una memoria o trabajo. La nota de cada prueba de evaluación de prácticas (EP) será sobre 10 puntos y la nota global de las prácticas se calculará como la media de todas las entregas realizadas. En el caso de no presentar alguna EP en el plazo establecido para ello, su valoración será de cero puntos.
- Actividades Complementarias (AC). Durante el transcurso de la asignatura se irán proponiendo actividades (problemas, trabajos complementarios, etc.) con el objetivo de que los alumnos los resuelvan y los expongan. Se valorará tanto la resolución como la explicación del proceso resolutivo, además de las capacidades de expresión oral, comprensión y exposición en público. La elaboración de algunas actividades complementarias podrá ser voluntaria, pero en caso de no realizarla en el plazo establecido para ello, su valoración será de cero puntos.
- Prueba Final (PF). La prueba escrita tiene como objetivo la evaluación del aprendizaje de todos los contenidos teóricos seleccionados para la asignatura. La prueba escrita se confeccionará atendiendo a las siguientes características. En primer lugar, debe ser completa, es decir, aspirará a cubrir toda la materia impartida, puesto que se trata de juzgar lo que el alumno sabe de una asignatura, no de una parte de ella. En segundo lugar, debe consistir en una serie de cuestiones que primen el razonamiento conceptual y lógico, a fin de verificar la madurez



intelectual de los alumnos para obtener conclusiones a partir de las nociones o las teorías expuestas en la clase.

En la siguiente tabla, se presenta el porcentaje que representa cada una de las partes en la nota final del alumno.

Estrategia de evaluación	Porcentaje de la nota final
Prueba Intermedia 1 (PI1)	15%
Prueba Intermedia 2 (PI2)	15%
Pruebas de evaluación de Prácticas (EP)	15%
Actividades Complementarias (AC)	15%
Prueba Final (PF)	40%
Porcentaje total	100%

TABLA 10.1. Desglose de porcentajes en la evaluación y estrategias empleadas

La evaluación final de alumno atenderá a la suma de la puntuación otorgada a cada una de las partes antes comentadas, siendo su nota de evaluación continua (NEC):

$$NEC = 0,15 \cdot PI1 + 0,15 \cdot PI2 + 0,15 \cdot EP + 0,15 \cdot AC + 0,4 \cdot PF$$

Sin embargo, se exigirán unos requisitos mínimos y condiciones en algunos de los apartados, que garanticen el equilibrio entre todos los tipos de competencias.

El alumno deberá presentarse al examen ordinario de todos los contenidos de la asignatura, que supondrá el 100% de la nota, cuando la nota NEC sea menor que 5 u obtenga una nota inferior a 4 puntos sobre 10 en el examen final de evaluación continua. En este último caso, la calificación de la evaluación continua será el mínimo de la nota de evaluación continua calculada con la fórmula anterior y 4 puntos.

En cualquier caso, al alumno que haya superado la evaluación continua, se le ofrece la oportunidad de presentarse al examen ordinario para subir nota.

INTEGRIDAD ACADÉMICA: se espera que el alumnado tenga un comportamiento ético adecuado, comprometiéndose a actuar con honestidad. En base al artículo 42.1 del *Reglamento sobre la evaluación, la calificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado de la Universidad de Vigo*, así como del punto 6 de la norma quinta de la *Orden DEF/711/2022, de 18 de julio, por la que se establecen las normas de evaluación, progreso y permanencia en los centros docentes militares de formación para la incorporación a las escalas de las Fuerzas Armadas*, **la utilización de procedimientos fraudulentos en pruebas de evaluación, así como la cooperación en ellos implicará la calificación de cero (suspense) en el acta de la convocatoria correspondiente**, con

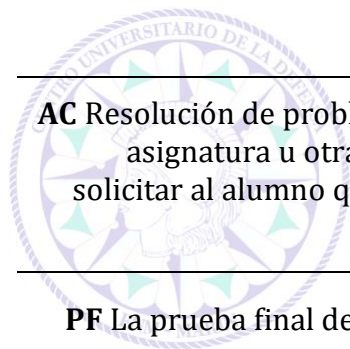
independencia del valor que sobre la calificación global tuviese la prueba en cuestión y sin perjuicio de las posibles consecuencias de índole disciplinaria que puedan producirse.

En la realización de las actividades académicas de esta materia **se permite el empleo de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), usadas de forma ética, crítica y responsable**. En caso de haber utilizado IAG, se debe evaluar críticamente cualquier resultado que proporcione, verificar cuidadosamente cualquier cita o referencia generada y declarar el uso de las herramientas utilizadas. No es necesario declarar el uso de IAG en tareas que no producen contenido (revisión de lenguaje - ortográfica o gramatical - en un documento, traducción de texto, obtención de sugerencias para reorganizar contenido o modificar estilo de un documento o adaptar el formato de referencias bibliográficas). Cuando se deba referenciar contenido producido por IAG (texto, imágenes, etc.), se especificarán, al menos, los siguientes elementos: contenido generado, *prompt* empleado en la consulta, herramienta utilizada, versión, compañía autora del software, fecha en que se realizó la consulta y enlace al sitio web de la herramienta. **La detección de una situación de no declaración de uso de IAG será considerada como fraude académico y se aplicarán las medidas descritas en el párrafo anterior.**

10.2. Evaluación de los resultados de formación y aprendizaje asociados a la asignatura

La tabla 10.2 relaciona cada uno de los elementos de evaluación de la asignatura con las competencias que están siendo evaluadas.

Actividades y fechas aproximadas de evaluación	Competencias a evaluar
PI Pruebas escritas intermedias para evaluar los conocimientos y destrezas adquiridos. Constarán de una parte de aplicación teórica inmediata para evaluar los conocimientos teóricos aprendidos y una parte de problemas donde el alumno debe solucionar una serie de problemas propuestos en un tiempo y unas condiciones establecidas por el profesor.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
EP Pruebas de evaluación de prácticas: elaboración de un documento por parte del alumno en el que se reflejan las características del trabajo llevado a cabo. Los alumnos deben describir las tareas y procedimientos desarrollados, mostrar los resultados obtenidos u observaciones realizadas, así como el análisis y tratamiento de datos. En algunos casos se realizará un cuestionario evaluable sobre la práctica realizada y el trabajo derivado de la misma.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)



AC Resolución de problemas propuestos por el profesor de la asignatura u otra actividad que se establezca. Se puede solicitar al alumno que exponga en clase la resolución a los problemas.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)
PF La prueba final de evaluación continua se realizará en la última semana de curso.	CG3 (B3), CE2 (C2), CT2 (D2), CT9 (D9), CT10 (D10)

TABLA 10.2. Evaluación de las competencias asociadas a la asignatura

11. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS Y FUENTES DE INFORMACIÓN BÁSICOS Y COMPLEMENTARIOS

A continuación, se resume la bibliografía recomendada tanto para el seguimiento de la asignatura por el alumno como para profundizar en determinados temas. Se divide el conjunto de la bibliografía en dos apartados: el que se refiere a la bibliografía de la asignatura destinada al adecuado seguimiento de la parte teórica y el que se refiere a la bibliografía que apoya la programación propuesta para la carga lectiva práctica.

En el apartado 11.2 se describe el conjunto de aquellos recursos web suministrados al alumno que facilitan el seguimiento de la asignatura, destacando, en mayor medida, la zona virtual de la materia, punto clave no sólo para el intercambio de información sino que se convierte en vehículo fundamental de comunicación entre docente y alumnos así como entre los propios alumnos.

11.1. Bibliografía básica y complementaria

Bibliografía básica para los contenidos teóricos

- *Física Universitaria*

Undécima edición. Volumen I

W. Sears, M.W. Zemansky, H.D. Young y R.A. Freedman.

Pearson. Addison Wesley.

Bibliografía básica para resolución de problemas

- *Física General: Problemas*

Burbano, S.

Mira Editores, Zaragoza. 1994.

- *Problemas de Física*

González, F.A.

Ed. Tébar Flores, 1978.

- *1000 Problemas de física general*

J. A. Fidalgo y M. R. Fernández.

Everest.

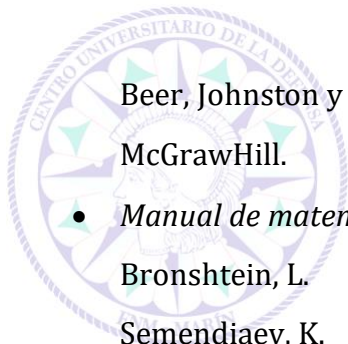
Bibliografía complementaria

- *Mecánica vectorial para ingenieros: Estática*

Beer, Johnston, Eisenberg.

McGrawHill.

- *Mecánica vectorial para ingenieros: Dinámica*



Beer, Johnston y Cornwell.

McGrawHill.

- *Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes*

Bronshtein, L.

Semendiaev, K.

Ed. Mir-Rubiños, 1993.

11.2. Recursos web

Entre los recursos web proporcionados, destaca la zona virtual de la asignatura, que comentaremos a continuación. Los otros se corresponden con los materiales y recursos de tipo electrónico disponibles en las plataformas de acceso libre de otras instituciones académicas.

- Toda la información relativa a la asignatura (presentaciones informáticas, guiones de prácticas, etc.) estará disponible a través de la plataforma de teledocencia de la Universidad de Vigo (<https://moovi.uvigo.gal/>) que se convierte así en el vehículo de comunicación y registro de información de la materia.

Resulta de especial importancia la zona virtual de la asignatura para el seguimiento de la misma. Por una parte, será un contenedor de información, más o menos estática, como la que se enumera a continuación.

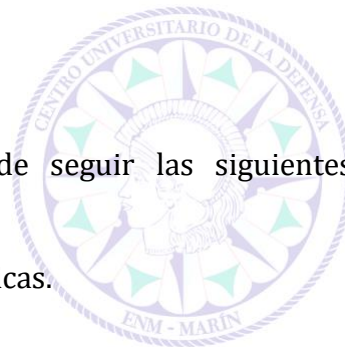
- Información sobre el profesorado.
- Guía docente de la asignatura.
- Bibliografía recomendada.
- Información académica de la asignatura: horarios, fechas de exámenes y forma de evaluación.
- Material de clases teóricas: presentaciones y colecciones de problemas propuestos.
- Material de prácticas de laboratorio: manuales, enunciados y software necesario.
- Acceso a la información más reciente sobre la asignatura (novedades).
- Enlaces de interés relacionados con los contenidos conceptuales, los contenidos de caso de estudio y los contenidos prácticos.

Pero lo más interesante, es que permite crear un canal de comunicación eficaz, no sólo entre profesor y alumnos (a través de encuestas, correos electrónicos, entregas de ejercicios, comunicaciones de soluciones, etc.), sino entre los propios alumnos. Haciendo uso del foro proporcionado, se ayudan mutuamente, lo que reporta grandes beneficios académicos, no sólo para el que recibe la ayuda sino también para el que la ofrece.

12. RECOMENDACIONES AL ALUMNO

Para cursar con éxito esta asignatura el alumno debe de seguir las siguientes recomendaciones y poseer las siguientes capacidades:

1. Asistencia **activa** a las clases, tanto teóricas como prácticas.
2. Mantener un estudio diario o semanal mínimo.
3. Cultivar el razonamiento y el ingenio en el aprendizaje de la asignatura, más que los procedimientos de simple memorización.
4. Capacidad para aprender a resolver problemas físicos partiendo de una buena base teórica y de suficiente práctica en el manejo de herramientas matemáticas básicas. Es esencial que el alumno domine los aspectos básicos de cálculo integral y diferencial para la superación de la asignatura.



13. CRONOGRAMAS DE TODAS LAS ACTIVIDADES DOCENTES

Semana	Horas clase teoría	Horas de seminarios	Horas clase laboratorio y resolución problemas	Actividades de evaluación y refuerzo	Horas semanales
1	2h T1				2h
2	2h T2	1h	2h P1		5h
3	2h T3	1h			3h
4	2h T3	1h	2h P2		5h
5	2h T4	1h			3h
6	2h T4	1h	2h P3	PI1 Prueba intermedia 1 (2h)	7h
7	2h T5	1h			3h
8	1h T5+1h T6	1h	2h P4		5h
9	1h T6+1h T7	1h			3h
10	I+A				
11	2h T7	1h	2h P5		5h
12	2h T8	1h			3h
13	1h T8+1h T9	1h	2h P6		7h
14	Semana Santa				
15	2h T10	1h		PI2 Prueba intermedia 2 (2h)	3h
16	2h T11	1h	2h P7		5h
17		1h			1h
18				PF Prueba final evaluación continua (3h)	3h
19				Examen Ordinario (3h)	3h
3 semanas (Junio-Julio)	CURSO INTENSIVO PREPARACIÓN EXAMEN EXTRAORDINARIO			5h 5h 5h	5h 5h 5h
Julio	Convocatoria extraordinaria			Examen extraordinario (3h)	3h

TOTAL	28	14	14	28	84
--------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

A lo largo del cuatrimestre se seguirán una serie de mecanismos de control y seguimiento que permitan evaluar la adecuación del esquema temporal de la asignatura que se acaba de presentar a la marcha real del curso. Se realizará un control semanal del esquema temporal prefijado y se tomarán decisiones de acuerdo con los resultados obtenidos. Tras

la finalización de la asignatura, los profesores analizarán cómo se ha desarrollado y en caso de que sea necesario, se modificará esta guía para el próximo curso teniendo en cuenta las conclusiones alcanzadas.

