



Física mecánica / Mechanical
Physics

**Grado en Ingeniería Mecánica /
Bachelor In Mechanical
Engineering**



UNIVERSIDAD
NEBRIJA

GUÍA DOCENTE / TEACHING GUIDE

Asignatura / Course: Física mecánica / Mechanical Physics

Titulación / Qualification: Grado en Ingeniería Mecánica / Bachelor in Mechanical Engineering

Carácter / Type: Básica / Basic

Idioma / Language: Español / Inglés / Spanish / English

Modalidad / Modality : Presencial / In person

Número total de créditos ECTS / Number of ECTS: 6

Curso / Year: 1º

Semestre / Semester: 1º

Profesor - Equipo docente / Professor - Teaching staff : Dr. D. Emilio Trigueros Páez,
D^a. Andrea Manzaneque Nieto, Dr. D. Miguel Ángel Reyes Belmonte (prácticas)

1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE / LEARNING OUTCOMES

1.1. Habilidades y destrezas / Skills

- S2-FB. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería. / Understanding and mastery of the basic concepts of the general laws of mechanics, thermodynamics, fields and waves, and electromagnetism, and their application to solving engineering problems.

2. CONTENIDOS / CONTENTS

2.1. Requisitos previos / Prerequisites

Ninguno. / None.

2.2. Descripción de los contenidos / Description of the content

- Campos escalares y vectoriales / Scalar and Vector Fields
- Análisis dimensional / Dimensional Analysis
- Estática / Statics
- Cinemática y dinámica de la partícula / Particle Kinematics and Dynamics
- Cinemática y dinámica del sólido rígido / Rigid Body Kinematics and Dynamics
- Trabajo y energía. Fuerzas conservativas y no conservativas / Work and Energy. Conservative and Non-Conservative Forces
- Conceptos básicos de termodinámica / Basic Concepts of Thermodynamics

2.3. Contenido detallado / Courses detailed contents

Presentación de la asignatura / Course introduction

Explicación de la **guía docente** / **Explanation of the course guide**

Introducción a la física / Introduction to Physics

- Magnitudes escalares y vectoriales / Scalar and Vector Quantities
- Concepto de campo. Campos escalares y vectoriales / The Concept of a Field. Scalar and Vector Fields
- Unidades SI / SI Units
- Análisis dimensional. Homogeneidad dimensional / Dimensional Analysis. Dimensional Homogeneity
- Operaciones básicas con vectores / Basic Vector Operations

Estática / Statics

- Fuerzas. Cálculo de la resultante. Sistemas de fuerzas equivalentes / Forces. Resultant Force Calculation. Equivalent Force Systems
- Momento de una fuerza. Momento resultante / Moment of a Force. Resultant Moment
- Cálculo de centro de masas / Centre of Mass Calculation
- Cálculo de momentos de inercia. Radio de giro. Producto de inercia / Moments of Inertia Calculation. Radius of Gyration. Product of Inertia
- Condiciones de equilibrio. Diagrama de sólido libre. Cálculo de reacciones / Equilibrium Conditions. Free-Body Diagram. Reaction Force Calculation

Cinemática de una partícula y movimiento relativo / Particle Kinematics and Relative Motion

- Vectores posición, velocidad y aceleración. Ecuación de la trayectoria / Position, Velocity and Acceleration Vectors. Equation of the Trajectory
- Componentes intrínsecas de la aceleración / Intrinsic Components of Acceleration
- Movimiento circular / Circular Motion
- Movimiento relativo / Relative Motion

Dinámica de una partícula / Particle Dynamics

- Leyes de Newton / Newton's Laws

- Momento lineal. Conservación del momento lineal / Linear Momentum. Conservation of Linear Momentum
- Momento angular. Conservación del momento angular / Angular Momentum. Conservation of Angular Momentum

Trabajo y energía / Work and Energy

- Trabajo y potencia de una fuerza / Work Done by a Force and Power
- Energía cinética / Kinetic Energy
- Fuerzas conservativas y energía potencial / Conservative Forces and Potential Energy
- Fuerzas no conservativas / Non-Conservative Forces
- Conservación de la energía / Conservation of Energy

Dinámica de un sistema de partículas / Dynamics of a System of Particles

- Fuerzas internas y fuerzas externas / Internal and External Forces
- Movimiento del centro de masas / Motion of the Centre of Mass
- Teorema de la cantidad de movimiento. Conservación de la cantidad de movimiento / Linear Momentum Theorem. Conservation of Linear Momentum
- Choques. Coeficiente de restitución. Choques elásticos e inelásticos / Collisions. Coefficient of Restitution. Elastic and Inelastic Collisions
- Energía cinética de un sistema de partículas. Teorema de la energía cinética. Conservación de la energía total de un sistema de partículas / Kinetic Energy of a System of Particles. Work–Energy Theorem. Conservation of the Total Energy of a System of Particles

Cinemática del sólido rígido / Rigid Body Kinematics

- Movimiento de rotación y de traslación / Rotational and Translational Motion
- Movimiento del sólido rígido en el plano / Planar Motion of a Rigid Body
- Momento de inercia / Moment of Inertia
- Teorema de Steiner / Steiner's Theorem

Dinámica del sólido rígido / Rigid Body Dynamics

- Ecuaciones de movimiento del sólido rígido: traslación y rotación / Equations of Motion for a Rigid Body: Translation and Rotation
- Trabajo y potencia de rotación / Rotational Work and Power
- Energía cinética de traslación y de rotación / Translational and Rotational Kinetic Energy

- Movimiento de rodadura / Rolling Motion

Introducción a la termodinámica / Introduction to Thermodynamics

- Termodinámica: conceptos y definiciones. Gas ideal / Thermodynamics: Concepts and Definitions. Ideal Gas
- Estados de equilibrio. Procesos cuasiestáticos y procesos reversibles / Equilibrium States. Quasi-Static Processes and Reversible Processes

2.4. Actividades dirigidas / Guided activities

Durante el curso se desarrollarán diversas actividades dirigidas relacionadas con los contenidos de la asignatura o con sus aplicaciones en el ámbito de la ingeniería. Estas actividades incluirán la resolución de problemas propuestos y la realización de prácticas de laboratorio, que podrán desarrollarse de forma individual o en grupo. En su desarrollo, el estudiantado deberá aplicar los fundamentos de la mecánica y de la introducción a la termodinámica al análisis y resolución de problemas, interpretar los resultados obtenidos, elaborar informes de prácticas cuando proceda y utilizar herramientas informáticas de cálculo, representación o simulación adecuadas al nivel de la asignatura. / Throughout the course, students will undertake a range of guided activities related to the course contents or their applications in the field of engineering. These activities will include solving set problems and carrying out practical laboratory sessions, which may be completed individually or in groups. As part of these activities, students will be required to apply the principles of mechanics and introductory thermodynamics to the analysis and solution of problems, interpret the results obtained, prepare laboratory reports where appropriate, and use computer-based calculation, visualisation or simulation tools appropriate to the level of the course.

2.5. Actividades formativas / Learning activities

ACTIVIDADES FORMATIVAS / LEARNING ACTIVITIES		Horas totales / Total Hours	Horas presenciales / In person hours	Horas virtuales asíncronas / Nonsynchron ous hours
AF1	Clase magistral / Lecture	34	34	0
AF3	Clases prácticas / Training sessions	12	12	0
AF4	Estudio individual y trabajo autónomo / Individual learning and autonomous work	83	0	83
AF7	Evaluaciones / Evaluations	7	7	0
AF12	Actividades de resolución de problemas y ejercicios en el aula / Problem-solving activities and classroom exercises	14	14	83

3. SISTEMA DE EVALUACIÓN / ASSESSMENT METHODS

3.1. Sistema de calificaciones

El sistema de calificaciones finales se expresará numéricamente del siguiente modo:

0 - 4,9 Suspenso (SS)

5,0 - 6,9 Aprobado (AP)

7,0 - 8,9 Notable (NT)

9,0 - 10 Sobresaliente (SB)

La mención de “matrícula de honor” se otorgará a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0 puntos. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en la materia en el correspondiente curso académico, salvo que el número de estudiantes matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola «Matrícula de Honor».

3.2. Criterios de evaluación

Convocatoria Ordinaria / Ordinary call		
Modalidad presencial / In person modality		Porcentaje / Percentage
SE2	Prácticas / Practical activities	10%
SE3	Examen parcial / Partial examination	20%
SE4	Examen final / Final examination	60%
SE11	Ejercicios de aplicación / Application exercises	10%
Convocatoria Extraordinaria / Extraordinary call		
Modalidad presencial / In person modality		Porcentaje / Percentage
SE2	Prácticas / Practical activities	10%
SE4	Examen final / Final examination	85%
SE11	Ejercicios de aplicación / Application exercises	5%

3.3. Restricciones / Restrictions

Calificación mínima / Minimum mark

Para poder hacer media con las ponderaciones establecidas en los criterios de evaluación, será necesario obtener una calificación mínima de 5,0 puntos en el examen final presencial, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria. / In order for the assessment components to be combined according to the weightings established in the assessment criteria, students must obtain a minimum mark of 5.0 in the final on-campus examination in both the ordinary and the resit examination periods.

La asistencia a las actividades prácticas programadas (AF3) será obligatoria. Solo se permitirá la falta a una sesión de prácticas y de forma debidamente justificada. En caso de ausencia justificada, dicha actividad será computada con 0,0 puntos para el cálculo de la calificación media. / Attendance at the scheduled practical activities (AF3) is compulsory. Only one absence from a practical session will be permitted, if it is duly justified. In the event of a justified absence, that activity will be awarded a mark of 0.0 for the calculation of the average mark.

La asistencia a las actividades prácticas programadas (AF3) y la entrega de todas las evidencias de evaluación asociadas a las prácticas (SE2) constituyen requisitos indispensables para poder ser evaluado o evaluada en la asignatura. El incumplimiento de cualquiera de estos requisitos dará lugar a la calificación de **No Presentado** en la convocatoria correspondiente. / Attendance at the scheduled practical activities (AF3) and the submission of all assessment evidence associated with the practical activities (SE2) are essential requirements for students to be assessed in the module. Failure to comply with either of these requirements will result in a grade of **Not Assessed** for the corresponding examination period.

Asimismo, será obligatoria la entrega de todas las evidencias de evaluación asociadas a las prácticas (SE2). Será necesario obtener una calificación igual o superior a 4,0 puntos en dichas actividades para poder realizar el cálculo de la calificación media. Además, la calificación media de las actividades prácticas (SE2) deberá ser igual o superior a 5,0 puntos para superar esta parte de la asignatura. La no superación de esta parte implicará el suspenso de la asignatura, con independencia de la calificación obtenida en el resto de las actividades evaluables. / The submission of all assessment evidence associated with the practical activities (SE2) is also compulsory. Students must obtain a mark of at least 4.0 in these activities for the average mark to be calculated. In addition, the average mark for the practical activities (SE2) must be at least 5.0 to pass this assessment component. Failure to pass this assessment component will result in failure of the module, regardless of the marks obtained in the remaining assessed activities.

La calificación media igual o superior a 5,0 puntos obtenida en las actividades prácticas (SE2) se conservará para las convocatorias correspondientes al curso académico en el que haya sido obtenida y al inmediatamente posterior. Transcurrido dicho plazo, las actividades prácticas deberán realizarse nuevamente. Por otro lado, si el estudiante supera el examen final en la convocatoria ordinaria, pero no supera las prácticas, la calificación del examen no se

conservará para la convocatoria extraordinaria. / An average mark of 5.0 or above obtained in the practical activities (SE2) will be retained for the examination sittings corresponding to the academic year in which it was obtained and the immediately following academic year. After this period, the practical activities must be completed again. However, if a student passes the final examination in the ordinary examination period but fails the practical activities, the examination mark will not be retained for the resit examination period.

En el caso de los ejercicios de aplicación (SE11), será necesario obtener una calificación igual o superior a 4,0 puntos para poder realizar el cálculo de la calificación final de la asignatura, siendo además necesario que la calificación media resultante sea igual o superior a 5,0 puntos para superar la asignatura. La obtención de una calificación inferior a 4,0 puntos en los ejercicios de aplicación impedirá superar la asignatura en la convocatoria correspondiente. Las calificaciones obtenidas en los ejercicios de aplicación (SE11) se conservarán únicamente para las convocatorias correspondientes al curso académico en vigor. En cursos académicos posteriores deberán realizarse nuevamente. / For the application exercises (SE11), students must obtain a mark of at least 4.0 for the final module mark to be calculated. In addition, the resulting weighted average mark must be at least 5.0 to pass the module. A mark below 4.0 in the application exercises will prevent the student from passing the module in the corresponding examination period. Marks obtained in the application exercises (SE11) will be retained only for the examination sittings corresponding to the current academic year. In subsequent academic years, the exercises must be completed again.

Asimismo, en la convocatoria extraordinaria, el docente podrá requerir la repetición o la nueva entrega de las actividades correspondientes al sistema de evaluación SE11 que no hayan alcanzado la nota mínima exigida. Respecto de las actividades correspondientes al sistema de evaluación SE2, el docente podrá requerir la repetición o nueva entrega únicamente de aquellas que, habiendo sido presentadas, no hayan alcanzado la nota mínima exigida, para que sean objeto de una nueva evaluación. / Furthermore, during the resit examination period, the lecturer may require students to repeat or resubmit any activities corresponding to assessment method SE11 that have not achieved the minimum required mark. About the activities corresponding to assessment method SE2, the lecturer may require students to repeat or resubmit only those activities that were submitted but did not achieve the minimum required mark, so that they may be reassessed.

Asistencia / Attendance

El alumno que, injustificadamente, deje de asistir a más de un 25% de las clases presenciales podrá verse privado del derecho a examinarse en la convocatoria ordinaria. / Any student who, without valid reason, misses more than 25% of the face-to-face classes may be barred from sitting the exam in the standard examination period.

Normas de escritura / Writing guidelines

Se prestará especial atención en los trabajos, prácticas y proyectos escritos, así como en los exámenes tanto a la presentación como al contenido, cuidando los aspectos gramaticales y ortográficos. El no cumplimiento de los mínimos aceptables puede ocasionar que se resten puntos en dicho trabajo. / In written assignments, practical work and projects, as well as in examinations, particular attention will be paid to both presentation and content, with a focus on grammar and spelling. Failure to meet the minimum acceptable standards may result in marks being deducted from the work in question.

3.4. Advertencia sobre plagio / Warning regarding plagiarism

La Universidad Antonio de Nebrija no tolerará en ningún caso el plagio o copia. Se considerará plagio la reproducción de párrafos a partir de textos de autoría distinta a la del estudiante (Internet, libros, artículos, trabajos de compañeros...), cuando no se cite la fuente original de la que provienen. El uso de las citas no puede ser indiscriminado. El plagio es un delito. En caso de detectarse este tipo de prácticas, se considerará falta grave y se podrá aplicar la sanción prevista en el reglamento del alumno. / Antonio de Nebrija University will not tolerate plagiarism or copying under any circumstances. Plagiarism is defined as the reproduction of passages from texts authored by someone other than the student (the internet, books, articles, classmates' work, etc.) without citing the original source from which they are taken. The use of quotations must not be indiscriminate. Plagiarism is an offence. Should such practices be detected, they will be considered a serious offence and the penalty set out in the student regulations may be applied.

3.5. Uso de la inteligencia artificial (IA) generativa en las actividades formativas / Use of generative artificial intelligence (AI) in teaching activities

La adopción de herramientas de IA en la docencia debe basarse en un enfoque transparente, responsable, ético y seguro, que fomente el desarrollo de competencias digitales en el estudiantado: / The adoption of AI tools in teaching must be based on a transparent, responsible, ethical and secure approach that fosters the development of digital skills among students:

- El profesor incluirá en cada actividad formativa si tiene previsto el uso de IA Generativa, con qué objetivo y los requisitos de aplicación de esta. / For each teaching activity, the lecturer must state whether they intend to use generative AI, for what purpose, and the requirements for its use.
- Es responsabilidad del estudiante mostrar una conducta transparente, ética y responsable con el uso de IA Generativa, y adaptarse a los criterios de aplicación dictados por el profesor en cada actividad. / It is the student's responsibility to demonstrate transparent, ethical and responsible conduct when using generative AI, and to comply with the application criteria set by the lecturer for each activity.

- La detección de cualquier conducta fraudulenta con respecto al uso de IA Generativa, no atendiendo a las indicaciones del profesorado, aplicará las sanciones previstas en el Reglamento Disciplinario. / The detection of any fraudulent conduct regarding the use of generative AI, or failure to follow the lecturer's instructions, will result in the sanctions set out in the Disciplinary Regulations being applied.

4. BIBLIOGRAFÍA / BIBLIOGRAPHY

Bibliografía básica / Essential reading

- Física para ingeniería y ciencias (Volumen 1). Hans C. Ohanian & John T. Markert. Ed. McGraw-Hill. (3ª Edición).
- Física para ciencias e ingeniería (Volumen 1). Raymond A. Serway. Ed. Thomson. (6ª edición).
- Física para la ciencia y la tecnología (Volumen 1). Paul Allen Tipler. Ed. Reverté (5ª edición).
- Física universitaria (Volumen 1). Francis W. Sears, Mark W. Zemansky & Hugh D. Young. Ed. Pearson Addison Wesley (12ª Edición).
- Mecánica y Termodinámica. Problemas resueltos. Ángel del Vigo & Juan D. Sosa. García-Maroto editores.
- Problemas de Física. Santiago Burbano de Ercilla y Enrique Burbano García. MiraEditores (27ª Edición).

Bibliografía recomendada / Recommended reading

- Física general. Frederick J. Bueche & Eugene Hetch. Serie Schaum. Ed. McGrawHill. (10ª Edición).
- Física general. Santiago Burbano de Ercilla, Enrique Burbano García y Carlos Gracia. Editorial Tébar (32ª Edición).
- Física. (Volumen 1): Mecánica. M. Alonso, E.J. Finn. Ed. Pearson Addison Wesley.
- Física. (Volumen 1): Mecánica, radiación y calor. Feymann, Ed. Pearson Addison Wesley.
- Física general (Volumen 1). J. M. De Juana. Ed. Pearson Prentice Hall.
- Física. Problemas y ejercicios resueltos. O. Alcaraz i Sendra, J. López López, V. López Solanas. Ed. Pearson Prentice Hall.