

## Guía docente

### 2500202 - MECANICA - Mecánica

Última modificación: 01/10/2023

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** LUCIA GRATIELA BARBU, MICHELE CHIUMENTI

**Otros:** LUCIA GRATIELA BARBU, MICHELE CHIUMENTI, SERGIO JIMÉNEZ REYES

#### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

---

##### Específicas:

14445. Reconocer las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería: nociones de genética, bioquímica y metabolismo, fisiología, organismos y entorno, dinámica poblacional, flujos de materia y energía y cambios en los ecosistemas, biodiversidad, principios de la cinética del crecimiento microbiano y teoría de reactores.

14446. Resolver problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería aplicando conocimientos sobre: álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, optimización, ecuaciones diferenciales ordinarias.

14447. Obtener conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.

14448. Manejar los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y termodinámica, concepto de campo y transferencia de calor, y aplicarlos para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

14449. Aplicar los principios básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.

14450. Describir el funcionamiento global del planeta: atmósfera, hidrosfera, litosfera, biosfera, antroposfera, ciclos biogeoquímicos (C, N, P, S), morfología del terreno y aplicarlo a problemas relacionados con la geología, la geotécnica, la edafología y la climatología.

##### Genéricas:

14440. Identificar, formular y resolver problemas vinculados a la ingeniería ambiental.

14441. Aplicar las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de cualquier actuación en el territorio en el ámbito de la ingeniería ambiental.

#### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La metodología docente se basa en 3 puntos:

1. Estudio preliminar a través de videos y lecturas recomendadas, antes de la clase presencial en aula.
2. Desarrollo de los conceptos básicos a través de actividades dirigidas específicas en clase, con la ayuda y total apoyo del profesorado.
3. Actividades autónomas en casa: resolución de pequeñas prácticas para interiorizar los conceptos adquiridos. Estudio más profundo y crítico para un desarrollo más amplios del tema tratado en clase utilizando los libros de referencia de la asignatura. Preparación para la clase sucesiva.

Este modelo pedagógico requiere en todo momento la participación activa del estudiante, dentro y fuera de las aulas, fomentando las preguntas, las discusiones y la aplicación de los conceptos en las actividades prácticas. Se fomenta el aprendizaje personal aprovechando al máximo la relación estudiante-profesor dentro y fuera de las aulas.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se repasan los principios físicos básicos que ocurren en el medio físico natural. Se pone énfasis en los conceptos de Cinemática (sistemas de referencia, movimiento relativo, movimiento absoluto), Dinámica (partículas, fuerzas internas/externas, centro de masa, introducción a los medios continuos), Trabajo y Energía, Termodinámica y en los Campos Eléctricos y Magnéticos).

1. Resolver problemas de cinemática tanto del punto como del sólido.
2. Aplicar las ecuaciones de conservación de masa, momento y energía tanto al punto material como al sólido.
3. Aplicar los conceptos de la mecánica (cinemática, estática y dinámica) al cálculo de estructuras elementales.
4. Deducir la aplicabilidad de los conceptos de campos y ondas en ingeniería, particularizando al ámbito de la propagación del sonido.

Mecánica. Conocimientos de mecánica clásica, estática, dinámica y cinemática y capacidad para aplicación a las materias científico-tecnológicas y a la ingeniería ambiental en general. Introducción a la propagación de ondas, y en particular a problemas de acústica.

El objetivo de la asignatura de Mecánica es introducir las leyes de Newton para el análisis del movimiento en términos de Cinemática y de Dinámica. Los conceptos se aplicaran a la partícula, a un sistema de partículas, así como al sólido rígido. Se introducirá el concepto de equilibrio y su aplicación para la estática de estructuras elementales así como el concepto de momento de inercia.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Cálculo vectorial

#### Descripción:

Vector fijo, vector deslizante, vector libre  
 Vector unitario  
 Componentes cartesianas  
 Módulo de un vector  
 Suma  
 Resta  
 Producto escalar  
 Producto vectorial  
 Problemas resueltos en clase

#### Dedicación: 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 3h  
 Grupo mediano/Prácticas: 1h  
 Aprendizaje autónomo: 5h 36m



### Fuerzas y momentos

**Descripción:**

Definición y cálculo de momentos de un vector  
Teorema de Varignon para sistemas de vectores  
Problemas resueltos en clase

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 1h  
Grupo mediano/Prácticas: 1h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

### Cinemática de una partícula

**Descripción:**

Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración  
Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración  
Componentes rectangulares  
Componentes normal y tangencial  
Movimiento circular  
Componentes polares  
Velocidad angular  
Problemas resueltos en clase  
Movimiento relativo usando ejes en traslación  
Posición relativa  
Velocidad relativa  
Aceleración relativa  
Sistema inercial  
Problemas resueltos en clase

**Dedicación:** 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 5h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

### Cinemática plana de sólido rígido

**Descripción:**

Movimiento de traslación  
Rotación con respecto a un eje fijo

Movimiento general de sólido rígido  
Velocidad relativa  
Centro de instantánea rotación  
Aceleración relativa  
Movimiento relativo usando ejes en rotación: sistemas no inerciales  
Problemas resueltos en clase

**Dedicación:** 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h  
Aprendizaje autónomo: 11h 12m



### Centroides y centros de masa

**Descripción:**

Definición de área y masa  
Definición de momentos estáticos de primer orden  
Definición de centroide (centro geométrico) y centro de masa (centro de gravedad)  
Simetría  
Método de cálculo por integración  
Método de cálculo para secciones compuestas

Problemas resueltos en clase

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h  
Grupo mediano/Prácticas: 1h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 5h 36m

### Momentos de inercia

**Descripción:**

Momentos de inercia de área  
Producto de inercia  
Radios de giro  
Teorema de los ejes paralelos

Método de cálculo por integración  
Método de cálculo para secciones compuestas

Definición  
Teorema de los ejes paralelos  
Métodos de cálculo  
Problemas resueltos en clase

**Dedicación:** 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 8h 23m

### Principios básicos de la estática

**Descripción:**

Condiciones para el equilibrio de una partícula y un sólido rígido, leyes de Newton, Restricciones en los soportes y grado de vinculación  
Grado de indeterminación, conceptos de isostatismo e hiperestatismo, Diagrama de sólido libre  
Problemas resueltos en clase

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 1h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 7h



### Introducción al análisis de estructuras

**Descripción:**

Conexiones entre elementos estructurales  
Modelo idealizado de una estructura  
Condiciones de equilibrio  
Diagrama de sólido libre para cada elemento estructural  
Ecuaciones de equilibrio para la estructura

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 4h 11m

### Dinámica de una partícula

**Descripción:**

Leyes de Newton  
Sistema de partículas  
Problemas resueltos en clase

**Dedicación:** 12h

Grupo grande/Teoría: 2h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 7h

### Dinámica plana de sólido rígido

**Descripción:**

Ecuaciones de movimiento traslacional rectilíneo  
Ecuaciones de movimiento traslacional curvilíneo  
Ecuaciones de movimiento rotacional con respecto a un eje fijo  
Movimiento plano general

Problemas resueltos en clase

**Dedicación:** 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h  
Aprendizaje autónomo: 8h 23m



## Métodos de trabajo y energía

### Descripción:

Energía cinética en un movimiento de traslación  
Energía cinética en un movimiento de rotación con respecto de un eje fijo  
Energía cinética en un movimiento plano general  
Energía potencial gravitatoria  
Energía potencial elástica  
Trabajo de una fuerza variable  
Trabajo de una fuerza constante  
Trabajo de una fuerza peso  
Trabajo de una fuerza de resorte  
Trabajo de un par  
Fuerzas que no trabajan  
Principio del trabajo y la energía  
Principio de la conservación de la energía  
Problemas resueltos en clase

### Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h  
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Para aprobar la asignatura es OBLIGATORIO realizar las diferentes Prácticas de Evaluación Continua que se propondrán a largo del curso en las aulas y en casa. Estas prácticas darán lugar a una nota media de prácticas PR\_1.

Además hay previstos 2 exámenes en el cuatrimestre:

EX\_1. Cinemática

EX\_2. Dinámica

La nota final del curso se calculará teniendo en cuenta la nota de prácticas y de los exámenes según la expresión:

$$\text{NOTA} = 0.3 * \text{EX}_1 + 0.5 * \text{EX}_2 + 0.2 * \text{PR}_1$$

TODAS las Pruebas de Evaluación son OBLIGATORIAS y se podrán recuperar solo en caso de justificación motivo (justificante médico, etc.). En el caso de no tener una o más notas de Evaluación, la nota final será un NP (no presentado).

**Criterios de calificación y de admisión a la REEVALUACIÓN:** Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán la opción de realizar una prueba de re-evaluación en el período fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de re-evaluación de una asignatura los estudiantes que ya la hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados. La calificación máxima en el caso de presentarse al examen de re-evaluación será de cinco (5,0). La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de re-evaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que por causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua.

Estas pruebas deberán estar autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.

La nota final conseguida así como las notas de las Evaluaciones continuas no se guardará para el curso académico del año siguiente.



## **NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.**

---

Las pruebas de evaluación continua son OBLIGATORIAS. Si no se realizan todas las pruebas de evaluación continua en el periodo programado, la nota final será de NP (No Presentado).

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

### **Básica:**

- Hibbeler, R.C. Ingeniería mecánica: dinámica. 14a ed. Ciutat de Mèxic: Pearson, 2016. ISBN 9786073236973.
- Nelson, E.W.; Best, C.L.; McLean W.G. Mecánica vectorial: estática y dinámica. 5a ed. Madrid: Mc Graw Hill, 2004. ISBN 84-481-2950-4.

### **Complementaria:**

- Hibbeler, R.C. Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica. 10a ed. México: Pearson Educación, 2004. ISBN 970-26-0500-8.