



## Guía docente 310702 - 310702 - Mecánica

Última modificación: 19/09/2023

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona

**Unidad que imparte:** 748 - FIS - Departamento de Física.

**Titulación:** GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN (Plan 2019). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán, Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** CARLOTA E. AUGUET SANGRÁ

**Otros:**

Sergio Alonso  
Eduardo Moreno  
M<sup>a</sup>. Luisa Perea  
Oscar Lorente-Espín

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

---

**Específicas:**

1. FB-02 Conocimiento aplicado de los principios de mecánica general, la estática de sistemas estructurales, la geometría de masas , los principios y métodos de análisis del comportamiento elástico del sólido.

**Transversales:**

2. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 1: Llevar a cabo tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesorado.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

En las horas de aprendizaje dirigido alternan clases de tipo expositivo participativo con clases de resolución de ejercicios y problemas. En las clases expositivas participativas, de carácter más teórico, el profesorado hace una breve exposición para introducir los objetivos de aprendizaje generales relacionados con los conceptos básicos de la materia. Posteriormente y mediante ejercicios prácticos intenta motivar e involucrar al estudiantado para que participe activamente en su aprendizaje. Las clases de resolución de ejercicios y problemas tienen un carácter más práctico y favorecen tanto factores individuales (comprensión de conceptos, lectura comprensiva de enunciados, aplicaciones concretas, métodos de cálculo, confianza) como colectivos (trabajo en equipo por parejas, grupos, comunicación oral y escrita, diversidad en la resolución de un problema, planteamiento de preguntas). El profesorado también propone al estudiantado ejercicios para trabajar fuera del aula, que se pueden corregir o explicar en clases posteriores.



## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Al acabar la asignatura, el estudiantado debe ser capaz de:

- Utilizar métodos vectoriales en cálculos de fuerzas y momentos en sistemas de fuerzas.
- Determinar, en condiciones de equilibrio estático, reacciones y fuerzas internas en sistemas de sólidos rígidos y de estructuras isostáticas.
- Definir los conceptos característicos de geometría de masas (centro de gravedad, momento de inercia, producto de inercia) y calcularlos y utilizarlos apropiadamente.
- Interpretar correctamente las tablas de momentos de inercia.
- Determinar el tensor de inercia y los ejes principales de inercia
- Explicar el concepto de presión, como son las fuerzas en un líquido en equilibrio estático y el significado de centro de presión. Relacionar este concepto con los sistemas de fuerzas.
- Definir las magnitudes elásticas e interpretar el significado de los módulos elásticos. Utilizar métodos analíticos en la determinación de variables elásticas.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	21,0	14.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00
Horas grupo mediano	9,0	6.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### C1 Sistemas de fuerzas

#### Descripción:

Leyes de Newton y concepto de fuerza. Fuerza aplicada a un sólido rígido. Momento de una fuerza respecto de un punto. Momento de una fuerza respecto a un eje. Teorema del momento. Sistemas de fuerzas. Sistemas equivalentes. Reducción de un sistema de fuerzas. Casos particulares: par de fuerzas, sistemas de fuerzas concurrentes, paralelas y coplanarias.

**Dedicación:** 30h 10m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 7h

Aprendizaje autónomo: 20h 10m

### C2 Estática analítica y estructuras

#### Descripción:

2.1. Estática. Concepto de equilibrio. Grados de libertad. Ligaduras. Sistemas isostáticos. Diagrama del sólido libre. Rozamiento. Sistemas de varios sólidos en equilibrio: equilibrio externo, interno y del conjunto.

2.2 Estructuras articuladas isostáticas. Cálculo de reacciones. Método de nudos. Método de Ritter o de secciones.

2.3.Vigas. Cargas concentradas y distribuidas. Esfuerzos cortantes y momentos flectores. Equilibrio de una rebanada plana. Diagramas de esfuerzos cortantes. Diagramas de momentos flectores.

**Dedicación:** 46h 50m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 15h

Aprendizaje autónomo: 28h 50m



### C3 Centro de gravedad y momento de inercia

**Descripción:**

3.1 Centro de gravedad: concepto y propiedades. Centro de gravedad de volúmenes, de figuras planas y de líneas materiales. Centro de gravedad de figuras planas homogéneas: momento estático de primer orden. Teoremas de Pappus-Guldung.

3.2 Momento de Inercia: concepto y propiedades. Momento de inercia de superficies planas: momento estático de segundo orden. Radio de giro. Teorema de Steiner . Producto de inercia. Tensor de Inercia. Ejes y momentos principales y centrales de inercia.

3.3 Aplicaciones: muros de contención, flexión en vigas.

**Dedicación:** 37h 10m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 12h

Aprendizaje autónomo: 19h 10m

### C4 Elasticidad

**Descripción:**

Tensiones y deformaciones. Diagramas de esfuerzo-deformación. Elasticidad y plasticidad. Ley de Hooke. Módulos elásticos. Sistemas hiperestáticos. Coeficiente de Poisson. Ley de Hooke generalizada. Coeficientes de Lamé. Tensor de tensiones. Tensiones y direcciones principales y centrales.

**Dedicación:** 35h 50m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 8h

Aprendizaje autónomo: 21h 50m

## ACTIVIDADES

### PE2 PRÁCTICO ENTREGABLE 2

**Descripción:**

Prueba individual escrita. Es eminentemente práctica, con problemas y cuestiones de contenidos de la segunda mitad de la asignatura A realizar después de acabar el contenido 4.

Su peso es del 25% en la calificación media ponderada (Ver Sistema de calificación).

**Objetivos específicos:**

Demostrar los aprendizajes correspondientes a los contenidos de la segunda mitad de la asignatura

**Material:**

Enunciado, hoja en blanco para responder, calculadora científica y utensilios de escritura y dibujo.

**Entregable:**

La prueba se entrega en papel.

**Dedicación:** 6h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h



## EXFIN EXAMEN FINAL

**Descripción:**

Prueba individual escrita. Consiste en problemas y cuestiones referentes al conjunto de contenidos. Incluye la totalidad de los contenidos.

Su peso es del 50% en la calificación media ponderada (Ver Sistema de calificación).

**Objetivos específicos:**

El estudiantado tiene que ser capaz de responder cuestiones teóricas y prácticas y resolver problemas correspondientes a los contenidos de toda la asignatura.

**Material:**

Enunciado, hoja en blanco para responder, calculadora científica y utensilios de escritura y dibujo.

**Entregable:**

La prueba se entrega en papel.

**Dedicación:** 11h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h

## R REEVALUACIÓN

**Descripción:**

Prueba individual escrita. Consiste en problemas y cuestiones referentes al conjunto de Contenidos. Incluye la totalidad de los Contenidos. En el apartado Sistema de calificación se detallan las condiciones particulares de acceso y calificación de esta prueba.

**Objetivos específicos:**

El estudiantado tiene que ser capaz de responder cuestiones teóricas y prácticas y resolver problemas correspondientes a los contenidos de toda la asignatura.

**Material:**

Enunciado, hoja en blanco para responder, calculadora científica y utensilios de escritura y dibujo

**Entregable:**

La prueba se entrega en papel.

**Dedicación:** 6h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

### Práctico entregable 1

**Descripción:**

Prueba individual escrita. Es eminentemente práctica, con problemas y cuestiones de contenidos de la segunda mitad de la asignatura A realizar después de acabar el contenido 4.

Su peso es del 25% en la calificación media ponderada (Ver Sistema de calificación).

**Objetivos específicos:**

Mostrar los aprendizajes correspondientes a los contenidos de la primera mitad de la asignatura.

**Material:**

Enunciado, hoja en blanco para responder, calculadora científica y utensilios de escritura y dibujo.

**Entregable:**

La prueba se entrega en papel.

**Dedicación:** 6h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

- Primer parcial (PE1) se realiza durante la semana coún a todo, entra la primera mitad del temario y su peso es del 30 % en la calificación media ponderada.

- Segundo parcial (PE2) se realizará la penúltima semana del cuatrimestre en hora de clase. Entra la segunda mitad del temario excepto el último tema, y su peso es del 05 % en la calificación media ponderada.

- El examen final ExFin incluye la totalidad de los contenidos. Su peso es del 50 % en la calificación media ponderada.

De acuerdo con la Normativa Académica de Estudios de Grado y Máster de la UPC y de la EPSEB, la evaluación final de la asignatura se efectuará como se describe a continuación.

La calificación final de la asignatura será la mayor de las dos calificaciones siguientes:

a) m media aritmética ponderada de las calificaciones correspondientes a los prácticos entregables y al examen final, obtenida de acuerdo con la relación

$$m = 0.30 p + 0.20 s + 0.5 f$$

siendo

p = calificación del primer práctico entregable PE1

s = calificación del segundo práctico entregable PE2

f = calificación del examen final ExFin

b) f calificación del examen final ExFin

La competencia transversal de aprendizaje autónomo (CT7.1) queda superada cuando se aprueba la asignatura.

### Reevaluación

El/la estudiante que haya obtenido una calificación final de suspenso con nota numérica comprendida entre 3.5 y 4.9 tendrá la opción de presentarse a una prueba única de reevaluación, que incluirá la totalidad de los Contenidos y se realizará en el periodo establecido a tal efecto. Si supera esta prueba, la calificación final de la asignatura pasará a ser aprobado (5.0)

No podrá realizar la prueba de reevaluación el/la estudiante que cumpla alguna de las siguientes condiciones:

i) ya ha aprobado la asignatura

ii) su calificación final está por debajo de 3.5 (incluye el caso NP, que es 0 NP)

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

- Si un/una estudiante ha suspendido la asignatura y no se ha presentado al examen final tendrá una calificación de NP.
- No se puede tener teléfono móvil en el examen.
- No se permitirá la entrada al examen una vez empezado.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Sears, F.W.[et al.]. Física universitaria. 11a ed. Pearson Educación, 2004.
- Meriam, J.L.; Kraige, L.G. Mecánica para ingenieros : estática. 3a ed. Barcelona: Ed. Reverté, 1999.
- Beer, F.P.; Johnston, E.R.; Eisenberg, E.R. Mecánica vectorial para ingeniero, vol. 1, Estática. 8a ed. Ed. McGraw-Hill, 2007.
- Beer, F. P.; Johnston, E. R. ; DeWolf, John T. Mecánica de materiales. 4a ed. México [etc.]: Ed. McGraw-Hill, 2006. ISBN 9701061012.

### Complementaria:

- Agea, J ; Camí, E; Castellví, P; Echebarría, B; Formosa, J; Peñaranda, A; Ramírez de la Piscina, L.. Mecànica. Exàmens resolts. 2009-2010. Grau en Enginyeria d'Edificació [en línia]. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2010 [Consulta: 07/06/2014]. Disponible a: <http://examens.upc.edu/curs/310002/659>.
- Auguet ,C.E.; Camí, E.; Peñaranda, A.; Rodríguez Cantalapiedra, I. Problemas resueltos de estática. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1991.
- Auguet, C. E. ; Camí, E.; Peñaranda, A. Elasticidad : problemas resueltos. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1995.
- Camí, Enric. Forces i moments : teoria i problemes. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Física Aplicada, 2000.
- Camí, Enric. Centres de gravetat: problemes resolts. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1995.
- Agea, J.; Auguet ,C.E.; Camí, E.; Castellví , P.; Echebarría, B.; Lacasta, A.; Peñaranda, A.; Ramírez de la Piscina, L.; Rodríguez Cantalapiedra, I. Mecánica. Problemas de examen. Enunciados y soluciones. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2013.
- Camí, Enric. Moments d'inèrcia i cercle de Mohr : problemes resolts. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1993.
- Carlota E. Auguet [et al.]. Tensor de inercia. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Departament de Física Aplicada, 1989.
- Agea, J.; Auguet ,C.E.; Camí, E.; Castellví , P.; Echebarría, B.; Lacasta, A.; Peñaranda, A.; Ramírez de la Piscina, L.; Rodríguez Cantalapiedra, I. Mecánica. Problemas. Enunciados y soluciones.. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2013.
- Camí, Enric. Fluids : hidrostàtica, hidrodinàmica, viscositat, tensió superficial : problemes resolts. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 1993.

## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Material audiovisual

- DVD Humitats per capil·laritat
- Rodríguez Cantalapiedra, I.; Lacasta, A; Sarró, P.