

Guía docente

310002 - 310002 - Mecánica

Última modificación: 10/07/2019

Unidad responsable: Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona
Unidad que imparte: 748 - FIS - Departamento de Física.

Titulación: GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DE LA EDIFICACIÓN (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).
GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2020 **Créditos ECTS:** 9.0 **Idiomas:** Castellano, Catalán

PROFESORADO

Profesorado responsable: ANGELINA PEÑARANDA AYLLÓN

Otros: SERGIO ALONSO MUÑOZ - CARLOTA AUGUET SANGRA_ - PEDRO JUAN CASTELLVÍ GIRONÈS -
ANTONIO FERNÁNDEZ - MARIA NIUBO ESLAVA - LAUREANO RAMÍREZ DE LA PISCINA MILLÁN
- CECILIA SORIANO

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 ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	67,5	30.00
Horas grupo mediano	22,5	10.00
Horas aprendizaje autónomo	135,0	60.00

Dedicación total: 225 h

CONTENIDOS

C1 Sistemas de fuerzas

Descripción:

En este contenido se trabaja:

Definición de vector. Vector fijo, vector deslizante y vector libre. Vector unitario.

Componentes cartesianas de un vector. Operaciones con vectores. Suma, diferencia, y producto con un escalar. Producto escalar y vectorial.

Momento de fuerza respecto a un punto y respecto a un eje. Sistemas de fuerzas. Invariantes. Eje central. Sistemas equivalentes. Reducción de sistemas. Equilibrante.

Actividades vinculadas:

PE1 Práctico entregable individual correspondiente a la evaluación continua. Incluye los contenidos 1 y 2. A realizar después de acabar el contenido 2.

ExFin y R El examen final y la reevaluación incluyen la totalidad de los contenidos.

Dedicación: 42h

Grupo grande/Teoría: 14h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 26h

C2 Estática analítica y estructuras

Descripción:

En este contenido se trabaja:

Parte 1

Leyes de Newton. La estática, conceptos y principios. Concepto de equilibrio. Grados de libertad. Ligaduras. Sistemas isostáticos. Diagrama de sólido libre. Rozamiento estático.

Parte 2

Estructuras articuladas isostáticas : Definición y tipología. Cálculo de reacciones. Análisis de estructuras con cargas en los nudos. Método de resolución por equilibrio de nudos. Método de Ritter. Concepto de viga y estructura reticulada isostática. Cálculo de reacciones. Esfuerzos en una viga. Acciones externas sobre vigas. Cálculo de esfuerzos. Equilibrio de una rebanada. Diagramas de esfuerzos cortantes y axiales. Diagrama de momentos flectores.

Actividades vinculadas:

PE1 Práctico entregable individual correspondiente a la evaluación continua. Incluye los contenidos 1 y 2. A realizar después de acabar el Contenido 2.

ExFin y R El examen final y la reevaluación incluyen la totalidad de los contenidos.

CT7.1 Aprendizaje autónomo nivel 1.

Dedicación: 68h

Grupo grande/Teoría: 25h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 39h

C3 Centro de gravedad y momento de inercia

Descripción:

En este contenido se trabaja:

Centro de gravedad: concepto y propiedades.

Centro de gravedad de volúmenes, de figuras planas y de líneas materiales.

Centro de gravedad de figuras planas y homogéneas.

Momento estático de primer orden. Teoremas de Pappus-Guldin.

Momento de inercia: concepto y propiedades. Momento de inercia polar y axial de superficies. Radio de giro. Teorema de Steiner.

Producto de inercia. Tensor de inercia. Ejes principales de inercia. Círculo de Mohr.

Actividades vinculadas:

PE2 Práctico entregable individual correspondiente a la evaluación continua. Incluye los contenidos 3 y 4. A realizar después de acabar el contenido 4.

ExFin y R El examen final y la reevaluación incluyen la totalidad de los contenidos.

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 13h 45m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 45m

Aprendizaje autónomo: 24h 30m

C4 Estática de fluidos y fenómenos superficiales

Descripción:

En este contenido se trabaja:

Hidrostática. Densidad. Presión en un fluido. Principio de Pascal. Ecuación fundamental de hidrostática. Principio de Arquímedes.

Fuerzas contra un dique. Tensión superficial. Presión capilar. Ángulo de contacto. Capilaridad. Ley de Jurin.

Actividades vinculadas:

PE2 Práctico entregable individual correspondiente a la evaluación continua. Incluye los contenidos 3 y 4. A realizar después de acabar el contenido 4.

ExFin y R El examen final y la reevaluación incluyen la totalidad de los contenidos.

Dedicación: 27h

Grupo grande/Teoría: 8h 45m

Grupo mediano/Prácticas: 1h 15m

Aprendizaje autónomo: 17h

C5 Elasticidad

Descripción:

En este contenido se trabaja:

Esfuerzos y deformaciones. Elasticidad y plasticidad. Ley de Hooke. Módulos elásticos Coeficiente de Poisson. Ley de Hooke generalizada. Coeficientes de Lamé. Tensor de tensiones. Direcciones principales de tensiones. Invariantes del tensor de tensiones.

Actividades vinculadas:

ExFin y R El examen final y la reevaluación incluyen la totalidad de los contenidos.

Dedicación: 48h

Grupo grande/Teoría: 17h 15m

Grupo mediano/Prácticas: 2h 15m

Aprendizaje autónomo: 28h 30m

ACTIVIDADES

PE1 PRÁCTICO ENTREGABLE 1

Descripción:

Prueba individual escrita correspondiente a la evaluación continua. Es eminentemente práctica, con problemas y cuestiones de los contenidos 1 y 2. A realizar después de acabar el contenido 2.

Su peso es del 30% en la calificación media ponderada. (Ver Sistema de calificación).

A efectuar (Ver Sistema de calificación).

Objetivos específicos:

Demostrar los aprendizajes correspondientes a los contenidos 1 y 2.

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

PE2 PRÁCTICO ENTREGABLE 2

Descripción:

Prueba individual escrita correspondiente a la evaluación continua. Es eminentemente práctica, con problemas y cuestiones de los contenidos 3 y 4. A realizar después de acabar el contenido 4.

Su peso es del 20% en la calificación media ponderada (Ver Sistema de calificación).

A efectuar (Ver Sistema de calificación).

Objetivos específicos:

Demostrar los aprendizajes correspondientes a los contenidos 3 y 4.

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 correspondiente a la evaluación continua. 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

CT7.1 APRENDIZAJE AUTÓNOMO NIVEL 1

Descripción:

El tema de aprendizaje autónomo sugerido al estudiantado es Equilibrio de las partes de un todo en equilibrio. Cuando ya se han adquirido conceptos y métodos de Estática se proponen contenidos teóricos y prácticos con referencias bibliográficas y ejemplos que permiten entender y avanzar en el tema de forma gradual. Pueden preguntar dudas al profesorado.

Objetivos específicos:

Conseguir la competencia transversal de aprendizaje autónomo nivel 1.

Material:

Durante la preparación: Disponer de conexión a Atenea, libros de consulta, calculadora, papel en blanco y utensilios de escritura y dibujo.

Entregable:

Ver Sistema de calificación.

Dedicación: 8h

Aprendizaje autónomo: 8h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Se realizan dos prácticos entregables (PE1 y PE2) y el examen final (ExFin).

El primer práctico entregable PE1 incluye los contenidos 1 y 2. Su peso es del 30 % en la calificación media ponderada. A realizar en el periodo de exámenes parciales.

El segundo práctico entregable PE2 incluye los contenidos 3 y 4. Su peso es del 20 % en la calificación media ponderada. A realizar la semana 12-13.

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

$$m = 0.3 p + 0.2 s + 0.5 f$$

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.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- 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.
- 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.

Complementaria:

- 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. Enunciados y soluciones.. Barcelona: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona, 2013.
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.