

Guia docent

250208 - MECÀN - Mecànica

Última modificació: 01/10/2021

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA D'OBRES PÚBLIQUES (Pla 2010). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2021

Crèdits ECTS: 9.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: MICHELE CHIUMENTI

Altres: MICHELE CHIUMENTI

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

3099. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, termodinàmica, camps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per a resoldre problemes propis de l'enginyeria.

Transversals:

588. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.

591. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.

598. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

METODOLOGIES DOCENTS

La assignatura consta de 3 hores a la setmana de classes presencials en aula

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica i en particular estàtica, dinàmica i cinemàtica i capacitat per aplicació a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

1. Capacitat per a la solució de problemes de cinemàtica tant del punt com del sòlid.
2. Capacitat per aplicar les equacions de conservació de massa, moment i energia tant al punt material com al sòlid.
3. Capacitat per aplicar els conceptes de la mecànica (cinemàtica, estàtica i dinàmica) al càlcul d'estructures elementals

Coneixements d'àlgebra vectorial incloent sistemes de vectors lliscants. Coneixements de cinemàtica del punt, trajectòries, velocitat i acceleració. Coneixement de les lleis de Newton. Anàlisi dimensional. Coneixements de sistemes de referència. Coneixements de cinemàtica del sòlid. Coneixements de moment lineal i moment angular. Conservació del moment. Coneixements d'energia, treball i potència. Aplicació a sistemes de partícules i sistemes de massa variable. Coneixements d'estàtica de partícules, sòlids i fluids. Matriu de tensions. Equilibri del sòlid: problemes isostàtics i hiperestàtics. Coneixements de l'estàtica d'estructures, incloent moments d'inèrcia i centres de massa.

El objetivo de la asignatura de Mecánica es introducir los principios básicos de la Estática y de la Dinámica. El concepto de equilibrio y su aplicación para el estudio de estructuras isoestáticas (articuladas y reticuladas) así como el análisis del movimiento en términos de cinemática y dinámica de sólidos rígidos son los objetivos del primer y segundo cuatrimestre respectivamente.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	45,0	20.00
Hores grup mitjà	30,0	13.33
Hores grup petit	15,0	6.67
Hores aprenentatge autònom	126,0	56.00
Hores activitats dirigides	9,0	4.00

Dedicació total: 225 h

CONTINGUTS

Cálculo vectorial

Descripció:

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

Dedicació:

9h 36m
Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 5h 36m

Fuerzas y momentos

Descripció:

Fuerza concentrada
Carga distribuida
Momento
Par
Definición de momento de una fuerza: formulación escalar
Definición de momento de una fuerza: formulación vectorial
Principio de momentos: teorema de Varignon
Reducción de un sistema de vectores
Problemas resueltos en clase

Dedicació:

9h 36m
Grup gran/Teoria: 3h
Grup mitjà/Pràctiques: 1h
Aprenentatge autònom: 5h 36m

Centroides y centros de masa

Descripció:

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

Método de cálculo para secciones mixtas

Método de cálculo para secciones de pared delgada

Problemas resueltos en clase

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 7h

Principios básicos de la estática

Descripció:

Ecuaciones de equilibrio: formulación vectorial

Ecuaciones de equilibrio: formulación escalar

Diagrama de cuerpo libre

Tipos de conexión

Reacciones generadas en los soportes

Restricciones redundantes

Restricciones impropias

Problemas resueltos en clase

Dedicació: 9h 36m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

Introducción a la análisis de estructuras

Descripció:

Idealización de la geometría de la estructura

Identificación de las cargas aplicadas

Identificación del tipo de soportes y enlaces

Identificación del grado de hiperestaticidad de la estructura

Hiperestatismo interno

Hiperestatismo externo

Problemas resueltos en clase

Dedicació: 7h 11m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

Análisis de estructuras articuladas isostáticas

Descripció:

Tipología de estructura articuladas
Hipótesis de diseño y cálculo
Identificación del grado de hiperestatismo interno y externo de la estructura
Cálculo de las reacciones en los apoyos
Solución de estructuras articuladas planas mediante el método del equilibrio en los nudos
Problemas resueltos en clase
Solución de estructuras articuladas planas mediante el método de las secciones (cortes de Ritter)
Problemas resueltos en clase

Dedicació: 26h 24m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 15h 24m

Análisis de estructuras reticuladas isostáticas

Descripció:

Hipótesis de diseño y cálculo
Identificación de los soportes, enlaces y cargas externas
Identificación del grado de hiperestatismo interno y externo de la estructura
Ecuaciones de equilibrio para la estructura
Diagrama de cuerpo libre
Cálculo de las reacciones en los apoyos
Problemas resueltos en clase
Definición de esfuerzo axial, cortante y momento flector
Convención de signos
Acciones internas en una sección de la estructura
Ecuaciones y diagramas de las acciones internas
Problemas resueltos en clase

Dedicació: 33h 36m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 19h 36m

Momentos de inercia

Descripció:

Momentos de inercia de área
Producto de inercia
Radios de giro
Teorema de los ejes paralelos
Momentos principales de inercia
Circulo de Mohr
Método de cálculo por integración
Método de cálculo para secciones compuestas
Método de cálculo para secciones mixtas
Método de cálculo para secciones de pared delgada
Problemas resueltos en clase
Definición
Teorema de los ejes paralelos
Métodos de calculo

Dedicació: 26h 24m

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 15h 24m

Cinemática de una partícula

Descripció:

Posición, desplazamiento, velocidad y aceleración
Posición, desplaaiiento, 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

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

Cinemática plana de sólido rígido

Descripció:

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

Dedicació: 16h 48m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 9h 48m

Dinámica plana de sólido rígido

Descripció:

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

Fuerzas de rozamiento: Teoría de la fricción seca o fricción de Coulomb

Problemas resueltos en clase

Dedicació: 24h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 14h

Métodos de trabajo y energía

Descripció:

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

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

Impulso y momentum

Descripció:

Impulso de una fuerza
Momentum lineal y angular: movimiento de traslación
Momentum lineal y angular: movimiento de rotación respecto de un eje fijo
Momentum lineal y angular: movimiento plano general
Principio del impulso y momentum
Problemas resueltos en clase

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 7h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Per aprovar l'assignatura de Mecànica d'Enginyeria d'Obres Públiques és OBLIGATORI realitzar les diferents proves d'Avaluació Continuada que es proposaran al llarg del curs.

En particular hi ha previstes 3 proves durant el PRIMER quadrimestre:

EX_1. Càlcul d'estructures articulades

EX_2. Càlcul d'estructures reticulades

EX_3. Càlcul de diagrames d'esforç

altres 3 proves durant el SEGON quadrimestre:

EX_4. Càlcul de moments d'inèrcia

EX_5. Cinemàtica i Dinàmica plana de sòlid rígido: forces i acceleració.

EX_6. Dinàmica plana de sòlid rígido: treball, energia, impuls i quantitat de moviment

A més, al llarg dels dos quadrimestres es proposaran diferents PRÀCTIQUES que es realitzaran en horari de classe o bé a casa. Aquestes pràctiques donaran lloc a altres 2 notes mitjanes de pràctiques PR_1 i PR_2, relatives al primer i segon quadrimestre, respectivament.

La nota final del curs es calcularà com a nota mitjana de les diferents proves d'avaluació contínua i les notes mitjanes de practiques de primer i segon quadrimestre.

$$\text{NOTA_Q1} = (\text{EX_1} + \text{EX_2} + \text{EX_3} + \text{PR_1}) / 4$$

$$\text{NOTA_Q2} = (\text{EX_4} + \text{EX_5} + \text{EX_6} + \text{PR_2}) / 4$$

$$\text{NOTA_FINAL} = (\text{NOTA_Q1} + \text{NOTA_Q2}) / 2$$

Les proves d'avaluació contínua són OBLIGATÒRIES i es podran recuperar només en cas de justificat motiu (justificant mèdic, etc.). En el cas de no tenir una o més notes d'avaluació contínua la nota final serà un NP (No Presentat).

Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos a l'Avaluació ordinària que s'hagin Presentat regularment a les Proves d'Avaluació de l'assignatura suspesa tindràn opció a realitzar una prova de reavaluació en el Període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova d'reavaluació d'1 assignatura a els estudiants que ja l'hagin superat ni a els estudiants qualificats com a no presentats. La Qualificació màxima al cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no Assistència d'1 estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada al Període fixat no podrà donar lloc a la Realització d'Una altra prova amb data posterior. És realitzaran Avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de Força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les Proves d'Avaluació continuada.

Aquestes Proves Hauran d'estar autoritzades paper cap d'estudis corresponent, a Petició del professor responsable de l'assignatura, i és realitzaran dins de l'Període lectiu corresponent.

La nota final aconseguida així com les notes de les avaluacions contínues no es guardarà per al curs acadèmic de l'any següent.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les proves d'avaluació contínua són OBLIGATÒRIES. Si no es realitzen totes les proves d'avaluació contínua en el període programat, la nota final serà de NP (No Presentat).

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Hibbeler, R.C. Ingeniería mecánica: estática. 12a ed. México: Prentice-Hall Interamericana, 2010. ISBN 9786074426618.
- 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.
- Hibbeler, R.C. Ingeniería mecánica: dinámica. 14a ed. Ciutat de Mèxic: Pearson, 2016. ISBN 9786073236973.
- Chiumenti M.; Cervera, M. Estática de estructuras: problemas resueltos. Barcelona: Centro Internacional de Métodos Numéricos en la Ingeniería (CIMNE), 2007. ISBN 978-84-96736-20-7.

Complementària:

- Hibbeler, R.C. Mecánica vectorial para ingenieros: estática. 10a ed. México: Pearson Educación, 2004. ISBN 970-26-0501-6.
- Hibbeler, R.C. Mecánica vectorial para ingenieros: dinámica. 10a ed. México: Pearson Educación, 2004. ISBN 970-26-0500-8.