



GUIA DOCENT  
**ESTUDIS CAE D'ELEMENTS DE  
MÀQUINES**

Coordinació: ROCA ENRICH, JOAN

Any acadèmic 2019-20

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	ESTUDIS CAE D'ELEMENTS DE MÀQUINES			
<b>Codi</b>	14541			
<b>Semestre d'impartició</b>	2N Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Màster Universitari en Enginyeria Industrial (R 2014)	2	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>	
	<b>Nombre de crèdits</b>	3	3	
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	
<b>Coordinació</b>	ROCA ENRICH, JOAN			
<b>Departament/s</b>	INFORMÀTICA I ENGINYERIA INDUSTRIAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Presencial: 40 % Treball autònom: 60 %			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Anglès			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
ROCA ENRICH, JOAN	joan.rocaenrich@udl.cat	6	

## Informació complementària de l'assignatura

Els principals coneixements previs convenients per al correcte seguiment de l'assignatura són:

- Fonaments matemàtics per l'enginyeria
- Esquematització i representació gràfica de sistemes de sòlids
- Fonaments de disseny i modelat en CAD-3D
- Anàlisi cinemàtica i dinàmica de mecanismes amb moviment en el pla i a l'espai
- Fonaments de ciència dels materials
- Fonaments d'elasticitat i resistència de materials

### En relació amb les normes de seguretat en els laboratoris de pràctiques:

És **OBLIGATORI** que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) a les pràctiques docents.

- Bata laboratori UdL unisex (color blau o blanc)
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció mecànica

Poden adquirir-se a través de la botiga Údels de la UdL:

Carrer de Jaume II, 67 baixos

Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera

<http://www.publicacions.udl.cat/>

L'ús d'altres equips de protecció (per exemple taps auditius, mascaretes respiratòries, guants de risc químic o elèctric, etc.) dependrà del tipus de pràctica a realitzar. En aquest cas, el personal docent responsable informará si és necessari la utilització d'EPI's específics.

No portar els EPI's descrits o no complir les normes de seguretat generals que es detallen a sota comporta que l'estudiant no pugui accedir als laboratoris o hagi de sortir del mateixos. La no realització de les pràctiques docents per aquest motiu comporta les **conseqüències en l'avaluació** de l'assignatura que es descriuen en aquesta guia docent.

### NORMES GENERALS DE SEGURETAT EN LES PRÀCTIQUES DE LABORATORI

- Mantenir el lloc de realització de les pràctiques net i ordenat. La taula de treball ha de quedar lliure de motxilles, carpetes, abrics...
- En el laboratori no es pot anar amb pantalons curts ni faldilles curtes.
- Portar calçat tancat i cobert durant la realització de les pràctiques.
- Portar el cabell llarg sempre recollit.
- Mantenir les bates cordades per protegir enfront d'esquitxades i vessaments de substàncies químiques.
- No portar polseres, penjolls o mànigues amples que puguin ser atrapats pels equips, muntatges...
- Evitar portar lents de contacte, ja que l'efecte dels productes químics és molt més gran si s'introdueixen entre la lent de contacte i la còrnia. Es pot adquirir un cobre-ulleres de protecció.
- No menjar ni beure dins el laboratori.
- Està prohibit fumar dins dels laboratoris.
- Rentar-se les mans sempre que es tingui contacte amb algun producte químic i abans de sortir del laboratori.
- Seguir les instruccions del professor i dels tècnics de laboratori i consultar qualsevol dubte sobre seguretat.

Per a major informació es pot consultar el manual d'acollida del Servei de Prevenció de Riscos Laborals de la UdL que es troba a:

<http://www.sprl.udl.cat/alumnes/index.html>

Durant la realització de visites a empreses, és obligatori l'ús dels equips de protecció individual (EPI) establerts pel centre.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

### Objectiu general:

Proporcionar als estudiants els coneixements bàsics per a l'ús de sistemes informàtics per a simular i millorar els dissenys de màquines i productes, i també introduir algunes tècniques, eines i habilitats per desenvolupar i simular dissenys de màquines utilitzant un programari CAD/CAE comercial (CREO de PTC)

### Objectius concrets:

- Comprendre la metodologia de disseny descendent utilitzant un programari CAD/CAE
- Saber com preparar, executar i analitzar els resultats d'una simulació de moviment d'un mecanisme
- Saber com preparar, executar i analitzar els resultats d'una anàlisi estructural mitjançant FEM
- Aprendre a realitzar estudis de sensibilitat i optimització a partir dels paràmetres de disseny

## Competències

### Competències Generals

CG3. Capacitat de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CG4. Capacitat de concebre, dissenyar i implementar projectes i/o aportar solucions noves, utilitzant eines pròpies de l'enginyeria.

CG7. Projectar, calcular i dissenyar productes, processos, instal·lacions i plantes.

CG9. Realitzar recerca, desenvolupament i innovació en productes, processos i mètodes.

### **Competències específiques**

**CE3** Capacitat per al disseny i assaig de màquines.

### **Competències transversals**

CT1. Tenir una correcta expressió oral i escrita.

CT2. Dominar una llengua estrangera.

## **Continguts fonamentals de l'assignatura**

### 1. CAE EN EL PROCÉS DE DISSENY DE UNA MÀQUINA

1.1 La metodologia de disseny descendent

1.2 Interacció CAD/CAE

### 2. SIMULACIÓ DE MECANISMES

2.1 Definició de membres i de parells cinemàtics d'un mecanisme

2.2 Anàlisis cinemàtics

2.3 Anàlisis dinàmics

### 3. ANÀLISI D'UN MODEL EN FUNCIÓ DELS PARÀMETRES DE DISSENY

3.1 Estudis de sensibilitat

3.2 Estudis d'optimització

### 4. ANÀLISI ESTRUCTURALS PER MITJÀ FEM

4.1 Introducció als mètodes FEM per a anàlisis estructurals

4.2 Preparació del model

4.3 Definició de càrregues i restriccions

4.4 Execució d'una anàlisi

4.5 Avaluació de resultats

4.5 Anàlisi de conjunts

4.6 idealitzacions per millorar la definició del model

## Eixos metodològics de l'assignatura

**Classes magistrals:** A les classes magistrals s'exposen els continguts de l'assignatura de forma oral per part d'un professor o professora sense la participació activa de l'alumnat.

**Resolució de problemes:** En l'activitat de resolució de problemes, el professorat presenta una qüestió complexa que l'alumnat ha de resoldre, ja sigui treballant individualment, o en equip.

**Seminari:** Tècnica de dinàmica de grups que consisteix en unes sessions de treball d'un grup més aviat reduït que investiga un tema mitjançant el diàleg i la discussió, sota la direcció d'un professor o un expert. Es poden fer seminaris per aprofundir sobre temes monogràfics, a partir de la informació proporcionada prèviament pel professorat.

**Elaboració de projectes:** Metodologia d'ensenyament actiu que promou l'aprenentatge a partir de la realització d'un projecte: idea, disseny, planificació, desenvolupament i avaluació del projecte.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Setmana	Metodologia	Temari	Hores presencials	Hores treball autònom
1	Classes magistrals Problemes	Tema 1	2 2	3 3
2	Classes magistrals Seminari	Tema 1	2 2	3 3
3	Classes magistrals Problemes	Tema 2	2 2	3 3
4	Classes magistrals Seminari	Tema 2	2 2	3 3
5	Classes magistrals Projecte	Tema 2	2 2	3 3
6	Seminari Projecte	Tema 2	2 2	3 3
7	Classes magistrals Problemes	Tema 3	2 2	3 3
8	Classes magistrals Projecte	Tema 3	2 2	3 3
9	Avaluació	Prova 1		
10	Classes magistrals Problemes	Tema 4	2 2	3 3
11	Classes magistrals Problemes	Tema 4	2 2	3 3
12	Classes magistrals Seminari	Tema 4	2 2	3 3
13	Classes magistrals Problemes	Tema 4	2 2	3 3
14	Seminari Projecte	Tema 4	2 2	3 3
15	Projecte	Tema 4	4	6
16-17	Avaluació	Prova 2		
18	Tutoria	Tutoria		
19	Avaluació	Recuperació projectes		

## Sistema d'avaluació

Objectius	Activitats d'avaluació	Criteris	%	Dates	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Temes 1-3	1a prova escrita		10	Setmana 9	O	I	S'avaluarà el temari exposat a classe i treballat fins a la data de la 1a prova
Aplicació pràctica dels temes 1, 2 i 3	Projecte 1	(3)	40	Lliurament: setmana 9	O	I	Projecte de simulació i optimització d'un mecanisme
Temes 4-5	2a prova escrita		10	Setmana 16-17	O	I	S'avaluarà, principalment, el temari exposat a classe i treballat entre les dates de la 1a prova i la 2a prova.
Aplicació pràctica dels temes 1, 3 i 4	Projecte 2	(3)	40	Lliurament: setmana 16	O	I	Projecte d'estudi estructural mitjançant FEM de diversos components mecànics
Temes 1-5	Projectes 1 / 2	(3)		Setmana 19	V	I	

(1) Obligatòria / Voluntària

(2) Individual / Grupal

(3) Per tal de poder superar l'assignatura, cal que la nota de cadascun dels projectes sigui igual o superior a 4

(4) Si no s'assoleix la nota mínima de 4 en alguns dels projectes, la nota de l'assignatura serà la mínima entre el resultat de la mitja percentual, segons la taula anterior, i 4

## Bibliografia i recursos d'informació

MYSZKA, D. (1998) Machines and Mechanisms. Applied Kinematic Analysis . Prentice Hall. New Jersey.

CARDONA, S. et al. (1998) Teoria de Màquines. Ed. CPDA-ETSEIB. Barcelona.

RIBA, C. (1995) Disseny de Màquines I. Mecanismes. Edicions UPC. Barcelona.

AGULLÓ, J. (1995) Mecànica de la partícula i del sòlid rígid". Ed. Publicacions OK punt

BEER, F.P. et al. (2012) Mechanics of materials. Ed. McGrawHill

LIU G.R., QUEK S.S. (2003) The finite element method. A practical course. Ed. Elsevier

OÑATE, E. (2009) Structural Analysis with the Finite Element Method. Ed. Springer

CREO Tutorials. PTC Corporation, USA

## Adaptacions a la metodologia degudes al COVID-19

Les classes presencials es substitueixen per classes online mitjançant videoconferència en els mateixos horaris previstos i amb el mateix objectiu, siguin classes magistrals o classes de problemes. Aquestes classes s'enregistren en vídeo per tal de que els estudiants les puguin tornar a visualitzar sempre que els convingui

## Adaptacions a l'avaluació degudes al COVID-19

Objectius	Activitats d'avaluació	Criteris	%	Dates	O/V (1)	I/G (2)	Observacions
Aplicació pràctica dels temes 1, 2 i 3	Projecte 1	(3)	40	Lliurament: setmana 11	O	I	Projecte de simulació i optimització d'un mecanisme
Temes 1-4	Prova escrita	(5)	20	Setmana 16-17	O	I	S'avaluarà el temari exposat a classe i treballat al llarg de tota l'assignatura
Aplicació pràctica dels temes 1, 3 i 4	Projecte 2	(3)	40	Lliurament: setmana 16	O	I	Projecte d'estudi estructural mitjançant FEM de diversos components mecànics
Temes 1-5	Projectes 1 / 2	(3)		Setmana 19	V	I	

(1) Obligatòria / Voluntària

(2) Individual / Grupal

(3) Per tal de poder superar l'assignatura, cal que la nota de cadascun dels projectes sigui igual o superior a 4

(4) Si no s'assoleix la nota mínima de 4 en alguns dels projectes, la nota de l'assignatura serà la mínima entre el resultat de la mitja percentual, segons la taula anterior, i 4

(5) Totes les proves individuals es realitzaran de manera no presencial