



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**RESISTÈNCIA DE MATERIALS I  
CÀLCUL D'ESTRUCTURES**

Coordinació: LAMPURLANES CASTEL, JORGE

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	RESISTÈNCIA DE MATERIALS I CÀLCUL D'ESTRUCTURES			
<b>Codi</b>	102571			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Enginyeria Agrària i Alimentària	3	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA		TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	3		3
	<b>Nombre de grups</b>	1		1
<b>Coordinació</b>	LAMPURLANES CASTEL, JORGE			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIA I ENGINYERIA FORESTAL I AGRÍCOLA			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català/Castellà			
<b>Distribució de crèdits</b>	29 hores de classes magistrals i 31 hores de problemes			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
LAMPURLANES CASTEL, JORGE	jorge.lampurlanes@udl.cat	3	
LAMPURLANES CASTEL, JORGE	jorge.lampurlanes@udl.cat	3	

## Informació complementària de l'assignatura

### Assignatura/matèria en el conjunt del pla d'estudis:

L'assignatura, obligatòria dins de l'especialitat d'**Enginyeria Rural i Ambiental**, aprofundeix els continguts de resistència de materials introduïts prèviament a l'assignatura de **Construcció**. També introdueix els mètodes d'anàlisi d'estructures tot aplicant-los a les estructures d'acer. Aquests continguts serveixen de base i s'amplien posteriorment a les assignatures de **Materials Estructurals** i d'**Edificacions i Obres de Terra**.

### Recomanacions:

Repassar els continguts de l'assignatura ja cursada **Construcció**.

Consultar regularment el Campus Virtual i el correu electrònic de la UdL que seran els canals oficials de comunicació amb l'alumnat fora de l'aula (recursos, activitats, avisos, resultats de les activitats d'avaluació).

El contingut de l'assignatura de RESISTÈNCIA DE MATERIALS I CÀLCUL D'ESTRUCTURES es correspon amb el de l'assignatura d'Anàlisi d'Estructures que s'imparteix a les carreres d'arquitectura i enginyeries. La recerca bibliogràfica s'ha de realitzar amb aquest títol.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant, en superar l'assignatura, ha de ser capaç de:

- Modelitzar una estructura real pela seva anàlisi posterior.
- Determinar si una estructura és estable o no i com estabilitzar-la.
- Analitzar manualment estructures isostàtiques i fer càlculs aproximats d'estructures hiperestàtiques.
- Dibuixar les lleis d'esforços axials, esforços tallants, moments flectors i deformada de les barres d'una estructura a partir dels resultats del càlcul.
- Determinar les accions que ha de suportar una estructura i les seves combinacions.
- Obtenir les sol·licitacions crítiques pel dimensionament dels elements d'una estructura.
- Conèixer les propietats de l'acer estructural i els perfils comercials.
- Determinar les propietats d'una secció i la seva classe.
- Determinar la capacitat resistent d'una secció a partir del criteri de plastificació de von Misses.
- Determinar la capacitat resistent d'una barra tenint en compte el vinclament.
- Dimensionar un element estructural d'acer a partir de les seves sol·licitacions tenint en compte la normativa vigent.

## Competències

## Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

UdL3.- Domini de les Tecnologies de la Informació i les Comunicacions. Capacitat d'anàlisi i síntesi. Tenir les competències necessàries per emprendre nous estudis o millorar la formació amb autonomia. Capacitat d'abstracció i pensament crític, lògic i matemàtic.

## Competències generals

Al llarg de l'assignatura es treballaran aspectes relacionats amb les següents competències generals:

**CG1.** Capacitat per a la preparació prèvia, concepció, redacció i firma de projectes que tinguin per objecte la construcció, reforma, reparació, conservació, demolició, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de béns mobles o immobles que per la seva naturalesa i característiques quedin compreses en la tècnica pròpia de la producció agrícola i ramadera (instal·lacions o edificacions, explotacions, infraestructures i vies rurals), la indústria agroalimentària (indústries extractives, fermentatives, làcties, conserveres, hortofructícoles, càrnies, pesqueres, de salaó i en general, qualsevol altra dedicada a l'elaboració i/o transformació, conservació, manipulació i distribució de productes alimentaris) i la jardineria i el paisatgisme (espais verds urbans i/o rurals –parcs, jardins, vivers, arbrat urbà, etc.–, instal·lacions esportives públiques o privades i entorns sotmesos a recuperació paisatgística).

**CG2.** Coneixement adequat dels problemes físics, les tecnologies, maquinària i sistemes de subministrament hídric i energètic, els límits imposats per factors pressupostaris i normativa constructiva, i les relacions entre les instal·lacions o edificacions i explotacions agràries, les indústries agroalimentàries i els espais relacionats amb la jardineria i el paisatgisme amb el seu entorn social i ambiental, així com la necessitat de relacionar aquells i aquest entorn amb les necessitats humanes i de preservació del medi ambient.

**CG3.** Capacitat per a dirigir l'execució de les obres objecte dels projectes relatius a indústries agroalimentàries, explotacions agràries i espais verds i les seves edificacions, infraestructures i instal·lacions, la prevenció de riscos associats amb aquesta execució i la direcció d'equips multidisciplinaris i gestió de recursos humans, de conformitat amb criteris deontològics.

**CG8.** Capacitat de resolució de problemes amb creativitat, iniciativa, metodologia i raonament crític.

**CG10.** Capacitat per a la recerca i utilització de la normativa i reglamentació relativa al seu àmbit d'actuació.

**CG12.** Capacitat per al treball en equips multidisciplinaris i multiculturals.

**CG13.** Correcció en l'expressió oral i escrita.

**CG15.** Domini de les tecnologies de la informació i la comunicació.

## Competències específiques

Capacitat per a conèixer, comprendre i utilitzar els principis de:

**CEMCR2.** Bases i tecnologia de les construccions rurals.

Mecànica de Sols. Materials. Resistència de materials. Disseny i càlcul d'estructures. Construccions agràries. Infraestructures i vies rurals.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### **Bloc 1. Anàlisis d'estructures:**

- 1.1. Accions i reaccions.
- 1.2. Encavallades.
- 1.3. Bigues i pòrtics.
- 1.4. Deformacions.

- 1.5. Anàlisi aproximada d'estructures hiperestàtiques.
- 1.6. Mètode del pendent-deflexió i distribució de moments.
- 1.7. Mètode matricial.

## **Bloc 2. Dimensionament d'elements d'acer:**

- 2.1. Accions en edificacions i la seva combinació.
- 2.2. L'acer com a material de construcció.
- 2.3. Comprovacions a nivell de secció.
- 2.4. Comprovacions a nivell de barra.

### **Activitats pràctiques:**

- Resolució d'exercicis i exemples a l'aula.
- Resolució de casos pràctics amb ordinador.
- Visita i modelització d'estructures reals.
- Pràctiques de laboratori.

## Eixos metodològics de l'assignatura

**Classes magistrals.**- Explicacions i presentacions en Power Point realitzades a l'aula.

**Debat dirigit.**- Sobre els punts més importants desenvolupats a la part teòrica de l'assignatura.

**Problemes.**- A classe es resolen els exercicis més significatius i rellevants de l'assignatura.

- És una assignatura teòrica i pràctica a la qual el treball personal utilitzant la bibliografia recomanada és fonamental.
- Al llarg del curs es desenvolupen els conceptes teòrics de cada tema i seguidament es fan exercicis que complementen i faciliten la comprensió de la matèria.
- Al llarg de les explicacions del treball que s'està fent, a cada sessió, l'alumne ha de fer les preguntes que requereixi per una completa comprensió del contingut teòric-pràctic desenvolupat.
- L'estudi ha de dur-se a terme de manera que no quedin dubtes de cada tema. Això exigeix, per part de l'alumne, la dedicació necessària per portar l'assignatura al dia. Per això, al començament de cada classe, s'han d'aclarir tots els dubtes que li hagin sorgit en el seu treball personal.
- El professor entrega, al començament de cada tema, un resum del contingut d'aquest. En cap cas aquest material substitueix als llibres aconsellats per al seguiment de l'assignatura. Es requereix un coneixement molt més exhaustiu del que pot desenvolupar-se a classe durant un curs acadèmic.
- Al llarg de les sessions a l'aula, el professor planteja preguntes que tot estudiant amb l'assignatura al dia pot respondre. El resultat d'aquesta activitat és un indicador del nivell d'estudi i comprensió de la matèria.
- Tots els temes estan interrelacionats entre si. Això impossibilita que l'estudi de l'assignatura pugui deixar-se per al final.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Dates	Descripció:	Activitat Presencial	HTP (2) (Hores)	Activitat treball autònom	HTNP (3) (Hores)
	T1.- Tipologia estructural	Teoria	1	Teoria	1,5
	T2.- Anàlisis de les estructures	Teoria	2	Teoria	3
	T3.- Estructures de barres	Teoria	1	Teoria	1,5
	T4.- Sistemes plans de barres articulades	Teoria	5	Teoria	7,5

	T5.- Anàlisi i càlcul de les estructures planes de barres articulades isostàtiques	Teoria (2) Problemes (3)	5	Teoria i problemes	7,5
	T6.- Anàlisi i càlcul de les estructures planes de barres articulades hiperestàtiques	Teoria (2) Problemes (3)	5	Teoria i problemes	7,5
	T7.- Anàlisi i càlcul dels desplaçaments en estructures planes de barres articulades	Teoria (1) Problemes (4)	5	Teoria i problemes	7,5
	T8.- Anàlisi i càlcul de les estructures de encavallada i pilars encastats a la base	Teoria (1) Problemes (4)	5	Teoria i problemes	7,5
1er Parcial	T1-T8	Teoria			
1er Parcial	T1-T8	Problemes			
	T9.- Estructures planes de nusos rígids	Teoria	2	Teoria i problemes	3
	T10.- Pòrtics isostàtics e hiperestàtics. Anàlisi i càlcul de pòrtics isostàtics	Teoria (3) Problemes (6)	9	Teoria i problemes	13,5
	T11.- Anàlisi i càlcul de les estructures reticulades hiperestàtiques	Teoria (4) Problemes (8)	12	Teoria i problemes	18
	T12.- Mètode matricial de càlcul de estructures de barres planes i espacials	Teoria (4) Problemes (4)	8	Teoria i problemes	12
2º Parcial	T9-T12	Teoria		Teoria	
2º Parcial	T9-T12	Problemes		Problemes	
Recuperació	Recuperació T1-T12	Teoria i Problemes		Teoria i problemes	

(2)HTP = Hores de Treball Presencial

(3)HTNP = Hores de Treball No Presencial

## Sistema d'avaluació

### Valoració:

- Bloc 1: Activitats: 20 % (nota mínima 5. Recuperables amb un 5).
- Bloc 2: 1er examen: 40 % (nota mínima 5).
- Bloc 3: 2on examen: 40 % (nota mínima 5).

### Observacions:

- Per tal de superar l'assignatura és imprescindible aprovar tots els exàmens i lliurar totes les activitats.

### Exàmens

- Els exàmens tindran una part de teoria (30% de la nota) i una part de problemes (70% de la nota).

## Activitats

- Es consideraran com a **no lliurades** si es lliuren fora de termini.

## Criteris generals:

- S'exigeix correcció formal als documents presentats per part dels estudiants, siguin exàmens o activitats.
- A l'hora de corregir els exàmens i les activitats es penalitzaran molt especialment l'absència o incorrecció de les unitats als resultats numèrics, els errors de concepte, els errors grollers o les contradiccions.
- La presència d'algun error dels aquí descrits pot ser causa suficient perquè un examen sigui qualificat de suspens.

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica:

- Leet, KM. y Uang, CM. 2006. Fundamentos de análisis estructural. 2ª edición. McGraw-Hill/Interamericana. 756 pp.
- Aragón, A. y Alegre, JM. 2005. Cálculo matricial de estructuras. Teoría y ejemplos. Segunda Edición. Colección de Ingeniería y Arquitectura n.º 3. 404 pp.
- Ministerio de Vivienda. 2006. CTE *DB SE. Bases de cálculo*. Madrid: Ministerio de Vivienda. Disponible en web: [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)
- Ministerio de Vivienda. 2006. CTE *DB SE-AE. Acciones en la edificación*. Madrid: Ministerio de Vivienda. Disponible en web: [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)
- Ministerio de Vivienda. 2006. CTE *DB SE-A. Acero*. Madrid: Ministerio de Vivienda. Disponible en web: [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

### Bibliografia complementària:

- Gere JM. 2002. Resistencia de materiales. 5ª edición. Ed. Paraninfo. Madrid.
- McCormac, J. y Nelson, J. 2010. Análisis de estructuras. Método clásico y matricial. 4ª edición. Ed. Alfaomega. 612 pp.
- Kassimali, A. 2015. Análisis estructural. 5ª edición. Ed. CENGAGE Learning. 896 pp.
- Iglesias, JM. 1996. Análisis matricial de estructuras de barras. Eines 16. Edicions de la UdL. 147 pp.
- Argüelles, R., Argüelles, R., Arriaga, F., Argüelles, JM., Esteban, M. 2005. Cálculo matricial de estructuras en primer y segundo orden. Teoría y problemas. Ed. Bellisco. Madrid.
- Monfort J. 2006. Estructuras metálicas para edificación. Adaptado al CTE. Valencia: Editorial UPV.
- Monfort J, Pardo JL y Guardiola A. 2008. Problemas de estructuras metálicas adaptados al Código Técnico. Valencia: Editorial UPV.
- Argüelles. 2005. Estructuras de acero. Cálculo. Ed. Bellisco.