

# Guia docent

## 330528 - CEV - Càlculs Estructurals de Vehicles

Última modificació: 30/05/2020

**Unitat responsable:** Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa  
**Unitat que imparteix:** 750 - EMIT - Departament d'Enginyeria Minera, Industrial i TIC.  
**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA D'AUTOMOCIÓ (Pla 2017). (Assignatura obligatòria).  
**Curs:** 2020      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Anglès, Castellà, Català

### PROFESSORAT

---

**Professorat responsable:** Dr. J.J. de Felipe Blanch i Dr. Fausto Arias Araluce

**Altres:** Dr. Fausto Arias Araluce

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

CE26. Coneixements bàsics i aplicació de tecnologies mediambientals i sostenibilitat (Competència específica de la menció de Tecnologies Industrials).

#### Genèriques:

CG1. Capacitat per a la redacció i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'enginyeria de l'automoció que tinguin per objecte la construcció, reforma, reparació, conservació, reciclatge, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació de: estructures, equips mecànics, instal·lacions energètiques, instal·lacions elèctriques i electròniques, instal·lacions i plantes industrials i processos de fabricació i automatització.

CG2. Capacitat per a la direcció, de les activitats objecte dels projectes d'enginyeria descrits en l'epígraf anterior.

CG3. Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que els capaciti per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories i els doti de versatilitat per adaptar-se a noves situacions.

CG4. Capacitat de resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, creativitat, raonament crític i de comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses en el camp de l'Enginyeria de l'automoció.

CG7. Capacitat d'analitzar i valorar l'impacte social i mediambiental de les solucions tècniques.

#### Transversals:

1. COMUNICACIÓ EFICAC ORAL I ESCRITA - Nivell 3: Comunicar-se de manera clara i eficient en presentacions orals i escrites adaptades al tipus de públic i als objectius de la comunicació utilitzant les estratègies i els mitjans adequats.

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

3. TREBALL EN EQUIP - Nivell 3: Dirigir i dinamitzar grups de treball, resolent-ne possibles conflictes, valorant el treball fet amb les altres persones i avaluant l'efectivitat de l'equip així com la presentació dels resultats generats.

#### Bàsiques:

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

### METODOLOGIES DOCENTS

---

MD1 - Classe magistral o conferència (EXP)

MD2 - Resolució de problemes i estudi de casos (RP)

MD3 - Treballs pràctics de laboratori o taller (TP)

MD5 - Projecte, activitat o treball reduït (PR)

MD7 - Projecte o treball ampli (PA)

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Conèixer les característiques de les diferents tipologies constructives dels vehicles (bastidors/xassís/carrosseria).
- Conèixer i aplicar les tècniques de càlcul de construcció de vehicles (treball virtual, mètode de la flexibilitat i de la rigidesa).
- Conèixer i aplicar les tècniques de modelització estructural del vehicle.
- Conèixer els diferents tipus d'unió que es fan servir: roscades, soldades, reblades, pegades, etc

## HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	30,0	20.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. Estructura dels vehicles: bastidors, xassís i carrosseria

**Descripció:**

Definició, funció, tipologia, nomenclatura i història dels bastidors, xassís i carrosseries

**Objectius específics:**

Comprensió i anàlisi dels diferents components estructurals d'un vehicle i quan i perquè es fan servir en funció de la tipologia del vehicle

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 1)

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

### 2. Introducció a l'anàlisi estructural

**Descripció:**

Estructures, esforços, recolzaments, nusos, reaccions i accions, teoria lineal, grau d'hiperestaticitat, grau de llibertat

**Objectius específics:**

Comprensió, anàlisi d'estructures simples, determinació d'esforços i reaccions i aplicació de la teoria de linealitat de la relació entre tensions i deformacions. Comprensió i anàlisi d'estructures isostàtiques, hiperestàtiques i hipostàtiques

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 2 i 6)

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 18h



### 3. Energia de la deformació i ecuaciones de Navier-Bresse

**Descripció:**

Equacions energètiques i equacions de Navier-Bresse. Aplicació al càlcul estructural per resoldre estructures hiperestàtiques i isostàtiques. Vinculació dels seus resultats (ex. girs i desplaçaments) amb els mètodes de la flexibilitat i de la rigidesa.

**Objectius específics:**

Entendre les bases teòriques del càlcul d'estructures a través dels teoremes energètics i de les eq. de Navier-Bresse aplicar-les al càlcul d'estructures i constatar su vinculació con el anàlisi matricial

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 3 i 6)

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 18h

### 4. Principi de Treball Virtual. Cas especial dels mètodes energètics

**Descripció:**

Aplicació del principi del treballs virtuals al càlcul estructural. Aplicació del mètode de la carrega unitat a estructures hiperestàtiques i isostàtiques. Vinculació dels seus resultats amb els mètodes de la flexibilitat i de la rigidesa.

**Objectius específics:**

Comprensió, anàlisi i aplicació dels principis dels treballs virtuals a estructures de tipo isostàtiques i hiperestàtiques

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 4 i 6)

**Dedicació:** 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 18h

### 5. Introducció l'anàlisi matricial. Mètodes de la flexibilitat i rigidesa

**Descripció:**

Aplicació dels mètodes de la flexibilitat (hiperestàtiques) i rigidesa per l'anàlisi i càlcul d'estructures hiperestàtiques i isostàtiques

**Objectius específics:**

Comprensió, anàlisi i aplicació del mètodes de la flexibilitat i rigidesa per l'anàlisi i càlcul d'estructures hiperestàtiques i isostàtiques

**Activitats vinculades:**

Treball específic sobre els continguts (Activitat 5 i 6)

**Dedicació:** 40h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup petit/Laboratori: 8h

Aprenentatge autònom: 24h



## 6. Unions

### Descripció:

Comportament mecànic i tipologia de la: Soldadura, reblons, unions roscades, unions enganxades, etc.

### Objectius específics:

Comprensió, anàlisi del comportament mecànic de la soldadura, reblons, unions roscades, unions enganxades.

### Activitats vinculades:

Treball específic sobre els continguts (Activitat 6)

### Dedicació: 10h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 6h

## ACTIVITATS

### 1. Tipologies de bastidors, xassís i carrosseria

#### Descripció:

Realitzar un treball sobre el sector de l'automoció dels proposats pel professor/a

S'ha de realitzar la seva exposició pública (Avaluació de la competència transversal "Treball en equip nivell 3")

#### Objectius específics:

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

Compromís social i sostenibilitat

Innovació

#### Material:

En el campus virtual "ATENEA"

#### Lliurament:

5% de la nota

#### Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 5h



## 2. Tensions i esforços en una estructura

### Descripció:

Realitzar una sèrie de problemes sobre la temàtica: determinar les diferents tensions i esforços en una estructura. Determinar el grau de hiperestaticisme d'una estructura dels proposats pel professor/a. S'ha de realitzar la seva entrega escrita.

L'activitat es pot complementar amb la realització de pràctiques de laboratoris amb els corresponents informes i/o preguntes de control ja sigui mitjançant exàmens específic o qüestionaris.

### Objectius específics:

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

Compromís social i sostenibilitat

Innovació

### Material:

En el campus virtual "ATENEA"

### Lliurament:

10% de la nota

**Dedicació:** 9h 36m

Grup petit/Laboratori: 4h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

## 3. Equacions de Navier-Bresse

### Descripció:

Realitzar un model i trobar i girs i desplaçaments de forma analítica/numèrica fent servir les eq. Navier-Bresse. S'ha de realitzar la seva entrega escrita. L'activitat es pot complementar amb la realització de pràctiques de laboratoris amb els corresponents informes i/o preguntes de control ja sigui mitjançant exàmens específic o qüestionaris.

### Objectius específics:

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

Compromís social i sostenibilitat

Innovació

### Material:

En el campus virtual "ATENEA"

### Lliurament:

10% de la nota

**Dedicació:** 7h 36m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m



### 3. Principi de treball virtual

**Descripció:**

Realitzar un model i trobar tensions i deformacions de forma analítica/numèrica fent servir el PVT. S'ha de realitzar la seva exposició pública. L'activitat es pot complementar amb la realització de pràctiques de laboratoris amb els corresponents informes i/o preguntes de control ja sigui mitjançant exàmens específic o qüestionaris.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

Compromís social i sostenibilitat

Innovació

**Material:**

En el campus virtual "ATENEA"

**Lliurament:**

20% de la nota

**Dedicació:** 7h 36m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 5h 36m

### 4. Métodos de la flexibilidad i rigidesa

**Descripció:**

Realitzar un model i trobar tensions i deformacions de forma analítica/numèrica fent servir el MR. S'ha de realitzar la seva exposició pública. L'activitat es pot complementar amb la realització de pràctiques de laboratoris amb els corresponents informes i/o preguntes de control ja sigui mitjançant exàmens específic o qüestionaris.

**Objectius específics:**

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Treball en equip

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

Compromís social i sostenibilitat

Innovació

**Material:**

En el campus virtual "ATENEA"

**Lliurament:**

25% de la nota

**Dedicació:** 11h 24m

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 8h 24m



## 6. Examen

### Descripció:

Realitzar una prova escrita sobre tota la matèria.

### Objectius específics:

Desenvolupament de tècniques i estratègies de raonament per l'anàlisi

Comunicació escrita i oral

Tercera llengua

Ús solvent dels recursos d'informació

### Material:

En el campus virtual "ATENEA"

### Lliurament:

30% de la nota

### Dedicació: 16h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 15h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Activitat 1: 5 % nota

Activitat 2: 10 % nota

Activitat 3: 10 % nota

Activitat 4: 20 % nota

Activitat 5: 25 % nota

Activitat 6: 30 % nota

## BIBLIOGRAFIA

### Bàsica:

- Rivera Amores, Juanjo. Mecànica de materials i càlcul d'estructures [en línia]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, 2014 [Consulta: 27/05/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36628>. ISBN 9788498804539.

- Beer, Ferdinand Pierre; Johnston, E. Russell; DeWolf, John T; Mazurek, David F; Dorador, Jesús Manuel. Mecánica de materiales. Séptima edición. México: McGraw-Hill Education, 2017. ISBN 9781456260866.

- Ros Felip, Antonio; Casteleiro Villalba, José Manuel. Plasticidad : mecánica del sólido deformable. Madrid: Ibergarceta Publicaciones, S.L, 2019. ISBN 9788416228874.

- Martín Navarro, José. Elementos fijos: carrocería. 5ª ed. Madrid: Paraninfo, 2010. ISBN 9788497327688.

### Complementària:

- Font Mezquita, José. Tratado sobre automóviles. Valencia: Universidad Politècnica de Valencia, 2004. ISBN 9788477215011.

## RECURSOS

### Altres recursos:

En el campus digital "ATENEA"