

## GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

### 101223 - INTRODUCCIÓ A LA RESISTÈNCIA DELS MATERIALS

---

#### Informació general

---

- Tipus d'assignatura : Obligatòria
- Coordinador : Julián Horrillo Tello
- Curs: Segon
- Trimestre: Segon
- Crèdits: 4
- Professorat:
  - Pedro Casariego Vales <[pcasariego@tecnocampus.cat](mailto:pcasariego@tecnocampus.cat)>

#### Idiomes d'impartició

---

- Castellà

#### Competències que es treballen

---

##### Bàsica

- B4\_ Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat
- B5\_ Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia

##### Específica

- E14\_ Conèixer i utilitzar els principis de la resistència de materials

##### Bàsiques i Generals

- Coneixement en matèries bàsiques i tecnològiques, que capaciten per a l'aprenentatge de nous mètodes i teories, adaptació a noves situacions
- 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 industrial
- Coneixements per a la realització de mesuraments, càlculs, valoracions, peritatges, taxacions, estudis, informes, plans de labors i altres treballs anàlegs

#### Descripció

---

L'assignatura d'Introducció a la Resistència de Materials aporta els conceptes, vocabulari i eines bàsiques per comprendre com actuen els materials al ser sotmesos a diferents tipus d'esforços i moments. S'estudien els conceptes d'equilibri estàtic per determinar les condicions d'estabilitat, els esforços normals, tallants, els moments flectors, torsors i les deformacions que actuen sobre un element estructural. S'analitzen els sòlids mitjançant models simplificats que posteriorment s'utilitzaran a les assignatures d'Elasticitat i Resistència de Materials, Enginyeria de Materials, Màquines i Mecanismes.

En general l'alumne ha de ser capaç de poder:

- Aplicar els fonaments de l'elasticitat i resistència de materials al comportament de sòlids reals.
- Aplicar l'enginyeria de materials

Aquesta assignatura disposa de recursos metodològics i digitals per fer possible la seva continuïtat en modalitat no presencial en el cas de ser necessari per motius relacionats amb la Covid-19. D'aquesta forma s'assegurarà l'assoliment dels mateixos coneixements i competències que s'especifiquen en aquest pla docent.

El Tecnocampus posarà a l'abast del professorat i l'alumnat les eines digitals necessàries per poder dur a terme l'assignatura, així com guies i recomanacions que facilitin l'adaptació a la modalitat no presencial.

## Resultats d'aprenentatge

---

En acabar l'assignatura l'estudiant ha de ser capaç de:

- Conèixer les possibles causes de fallades d'un material en funció de les condicions de servei.
- Realitzar la selecció de materials en el disseny de components i productes tenint en compte les especificacions i el processat mitjançant l'aplicació de la metodologia adequada.
- Identificar i avaluar les sol·licitacions i estats tensionals en què estan sol·licitades les estructures i els sistemes mecànics.
- Conèixer els mecanismes de transmissió de càrregues i esforços a les estructures.
- Conèixer i analitzar els conceptes de tensió i deformació.
- Realitzar mesures de tensions i deformacions.

## Metodologia de treball

---

Les classes es divideixen en sessions teòriques i pràctiques.

A les sessions teòriques s'alternen conceptes teòrics amb la realització d'exercicis pràctics. De manera genèrica es fan exercicis pràctics en grup i exercicis individuals, per tal de que els alumnes assimilïn els principals conceptes teòrics.

A les sessions pràctiques de laboratori s'aprofundeix en conceptes teòrics. Aquestes pràctiques són avaluable.

Els estudiants disposen de tota la informació necessària per seguir les explicacions del professor i l'assignatura a la intranet de l'escola, on disposen d'apunts teòrics dels conceptes explicats a classe, així com exercicis resolts perquè l'alumne pugui practicar de manera individual.

## Continguts

---

De manera genèrica els continguts de l'assignatura es poden agrupar en les següents temàtiques:

1. Carga Axial: Tracció / Compresió
2. Esforços interns en bigues:
  - Flexió
  - Tallant
  - Torsió
3. Tensions i deformacions en bigues.

De manera específica, l'assignatura constarà dels següents temes:

### Tema 1. Introducció i conceptes generals.

- 1.1. - Resistència de materials. Conceptes generals.
- 1.2. - Tipus d'esforços interns. Classificació.
- 1.3. - Diagrama tensió - deformació d'un material.
  - 1.3.1. - Obtenció del diagrama tensió - deformació.
  - 1.3.2. - Introducció als conceptes de tensió i deformació.
  - 1.3.3. - Comportament elàstic i comportament plàstic d'un material.
  - 1.3.4. - Interpretació del diagrama tensió - deformació de l'acer. Mòdul de Young. Llei de Hooke. Dúctilitat. Fragilitat. Plastificació.
  - 1.3.5. - Interpretació del diagrama tensió - deformació d'altres materials. Alumini. Ceràmica. Formigó. Fusta.
- 1.4. - Premisses de la resistència de materials.
- 1.5. - Exercicis diagrama tensió deformació.

## **Tema 2. Geometria de masses.**

- 2.1. - Centre de gravetat.
- 2.2. - Àrea.
- 2.3. - Moment estàtic.
- 2.4. - Moment d'inèrcia.
- 2.5. - Teorema de Steiner.
- 2.6. - Mòdul resistent.
- 2.7. - Moment d'inèrcia polar.
- 2.8. - Ràdio de gir.
- 2.9. - Producte d'inèrcia
- 2.10. - Exercicis.

## **Tema 3. Esforç axil.**

- 3.1. - Definició de esforç axil.
- 3.2. - Càlcul tensional.
- 3.3. - Càlcul de deformacions. Deformació unitària. Llei de Hooke.
- 3.4. - Esforços tèrmics.
- 3.5. - Mòdul d'elasticitat transversal o mòdul de Coulomb. L'efecte Poisson.
- 3.6. - Paràmetres característics del comportament dels materials.
- 3.7. - Estructures isostàtiques, hiperestàtiques i mecanismes.
- 3.8. - Exercicis.

## **Tema 4. Flexió pura.**

- 4.1. - Definició de flexió. Fibra neutra.
- 4.2. - Flexió pura.
- 4.3. - Càlcul tensional. Hipòtesi de Navier. Mòdul resistent.

## **Tema 5. Flexió simple.**

- 5.1. - Definició de flexió simple.
- 5.2. - Esforços normals Vs tensions normals. Esforços tangencials Vs.tensiones tangencials.
- 5.3. - Esforç tallant. Relació flexió Vs tallant.
- 5.4. - Esforç rasant. Càlcul tensional. Expressió de Jouravski - Colignon. Llei de Cauchy.
- 5.5. - Casos particulars d'esforç tallant. Secció rectangular, circular, perfil laminat. tensió mitjana a tallant.
- 5.6. - Tipologies a flexió en funció de la llum. Casuística.
- 5.7. - Tipologies a tallant.
- 5.8. - Tipologies a rasant
- 5.9. - Exercicis flexió simple i pura.

## **Tema 6. Flexió composta.**

- 6.1. - Definició de flexió composta.
- 6.2. - Casuística de flexió composta. Axil excèntrica, càrrega obliqua, axil i vent, murs de contenció, postensat /pretensat d'un element de formigó.
- 6.3. - Càlcul tensional.
- 6.3. - Equació de la línia neutra.
- 6.6. - Exercicis flexió composta.

## **Tema 7. Flexió esbiaixada.**

- 7.1. - Definició de flexió esbiaixada.
- 7.2. - Casuística de flexió esbiaixada. Càrrega excèntrica, corretges de coberta, suports.
- 7.3. - Càlcul tensionals.

7.4. - Equació de la línia neutra.

7.5. - El nucli central. propietats. Obtenició del nucli central. Casos genèrics: rectangular, circular, anular, perfil laminat.

7.6. - Quadre resum tipus de flexió. Elements comuns de l'edificació.

7.7. - Exercicis flexió esbiaixada.

#### **Tema 8. Torsió.**

8.1. - Definició esforç torsor.

8.2. - Casuística de esforç torsor.

8.3. - Diagrames de moment torsor.

8.4. - Càlcul tensionals per al cas de seccions circulars.

8.5. - Càlcul deformacional per al cas de seccions circulars. Giro torsional.

8.6. - Torsió uniforme i torsió no uniforme.

8.7. - Seccions Vs torsió. Rigidesa torsional d'una secció.

8.8. - Disseny de peces sotmeses a torsió.

8.9. - Exercicis esforç torsor.

### **Activitats d'aprenentatge**

---

- A l'aula s'alternaran l'exposició de conceptes teòrics i la resolució d'exercicis pràctics. Al laboratori els estudiants treballaran en grups de dos o tres alumnes.
- Els estudiants disposaran de la documentació necessària per seguir l'assignatura.
- Els estudiants han de dedicar el temps no presencial a l'estudi, la resolució d'exercicis, treballs i informes de pràctiques, així com a la preparació de les proves escrites.

### **Sistema d'avaluació**

---

- Les activitats formatives d'adquisició de coneixements i d'estudi individual de l'estudiant seran avaluades mitjançant proves escrites. (80%).
- Les activitats formatives relacionades amb les pràctiques de laboratori s'avaluaran d'acord amb els següents paràmetres: assistència a les sessions de pràctiques, actitud personal, treball individual desenvolupat al laboratori, realització d'informes individuals o en grup sobre les activitats realitzades. (10%)
- Altres activitats de treball individual o en equip. (10%).

El professor es reserva el dret d'avaluar o no avaluar les pràctiques de laboratori i/o el treball final depenent de l'evolució i de l'adquisició de coneixements per part l'alumnat durant el curs. En cas de no avaluar les practiques, la prova escrita tindrà un valor del 100% sobre la nota final.

L'avaluació serà continuada i contemplarà les propostes i mecanismes de recuperació dels coneixements i competències. Tot això dins del període que comprèn la matèria.

Per superar l'assignatura la nota final ha de ser superior a 5 i haver realitzat totes les pràctiques.

La manca de realització d'alguna pràctica sense causa justificada serà causa de suspens directe de l'assignatura.

### **Recursos**

---

#### **Bàsics**

##### Bibliografies

- Apunts de Resistència de Materials.
- Mecánica de Materiales. Gere&Timoshenko. Ediciones Paraninfo

#### **Complementaris**

##### Bibliografies

- Mecánica de Materiales. Hibbeler. Editorial Pearson.