

## GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA

### 102312 - MÀQUINES I MECANISMES I

#### Informació general

- Tipus d'assignatura : Obligatòria
- Coordinador : Julián Horrillo Tello
- Curs: Tercer
- Trimestre: Primer
- Crèdits: 4
- Professorat:
  - Pablo Alberto Genovese <[pablo.genovese@tecnocampus.cat](mailto:pablo.genovese@tecnocampus.cat)>
  - Rubén Soto Rubio <[rsoto@tecnocampus.cat](mailto:rsoto@tecnocampus.cat)>

#### Idiomes d'impartició

- Català
- Castellà

#### Competències que es treballen

##### Bàsica

- B2-Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements a la seva feina o vocació d'una forma professional i tinguin les competències que es demostren per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi
- B4\_Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat

##### Específica

- Tenir coneixements i capacitats per al càlcul, disseny i assaig de màquines

##### Bàsiques i Generals

- Capacitat per a la redacció, signatura i desenvolupament de projectes en l'àmbit de l'enginyeria industrial que tinguin per objecte, d'acord amb els coneixements adquirits segons el que estableix l'apartat 5 d'aquesta ordre, la construcció, reforma, reparació, conservació, demolició, fabricació, instal·lació, muntatge o explotació d'estructures, equips mecànics, instal·lacions energètiques, instal·lacions elèctriques i electròniques, instal·lacions i plantes industrials i processos de fabricació i automatització
- 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 Mecanismes i Màquines I, centrada en l'anàlisi de mecanismes, presenta una formació integral en aquest camp incorporant també el tema de síntesi de mecanismes. La mateixa és un element clau per a la consolidació d'aprenentatges, ja que permet als / les estudiants aplicar en el disseny d'elements de màquines que s'ha treballat en altres assignatures. D'altra banda, és una font de coneixement teòric i aplicat clau per a la pràctica professional del / la enginyer / a mecànic / a pel que fa a el Disseny de Màquines.

## Resultats d'aprenentatge

---

Com a resultat de l'activitat d'aprenentatge l'estudiant serà capaç d'assolir els següents resultats d'aprenentatge:

- R.A.5: Realitza l'anàlisi cinemàtica i cinètica de conjunts mecànics, màquines i mecanismes, analíticament o mitjançant simulació.
- R.A.7: Maneja la terminologia tecnocientífica relativa a sistemes mecànics, màquines o mecanismes en diferents idiomes, especialment en anglès.

## Metodologia de treball

---

El desenvolupament dels continguts de l'assignatura es basa en l'ús d'una metodologia que integra eines i mètodes utilitzats en la pràctica professional. Sent important per això el conèixer, comprendre i aplicar l'anàlisi i síntesi de mecanismes. L'estructura utilitzada per a l'estudi dels diferents mecanismes es basa en el coneixement dels mateixos a través de la seva identificació i descripció, la deducció seu funcionament, la comprensió de el desenvolupament teòric de les bases per al càlcul i el càlcul en funció de les seves especificacions .

La part presencial de l'assignatura està composta de 4 i 2 hores, alternades setmanalment, de classes teòriques a l'aula (grup gran) i dues hores, quinzenals, de classes pràctiques en laboratoris (grup reduït). A les classes teòriques, de caràcter expositiu i participatiu, es desenvoluparan conceptes sobre anàlisi de posició, velocitat, acceleració, estàtica i dinàmica de mecanismes. Per tal de consolidar aquests conceptes es duen a terme resolució d'exercicis. En les pràctiques de laboratori dels estudiants treballaran en grups de dos o tres persones. Per tal de consolidar els temes treballat a les classes teòriques, en les pràctiques es realitzen treballs aplicats a elements de màquines reals.

Durant el dictat de l'assignatura els estudiants disposaran de documentació dels temes desenvolupats en les classes teòriques i de laboratori, i exemples d'exercicis resolts.

## Continguts

---

1. Introducció a la cinemàtica i dinàmica de màquines
  - Cinemàtica i Cinètica.
  - Mecanismes i màquines
  - Aplicacions de la cinemàtica
2. Fonaments de cinemàtica
  - Graus de llibertat o mobilitat
  - Enllaços cinemàtics
  - Cadenes i Diagrames cinemàtics
  - Mecanismes i estructures
  - La condició de Grashof
3. Síntesi de mecanismes
  - Generació de funció, trajectòria i moviment
  - Condicions límit
  - Síntesi dimensional
  - Corbes de l'acobrador
  - Mecanismes Cognats
4. Anàlisi de posició
  - Sistemes de Coordenades
  - Posició i desplaçament
  - Translació, rotació i moviment complex
  - Anàlisi algebraic de posició de mecanismes
  - Posició de qualsevol punt en un mecanisme
  - Angles de transmissió, Posicions de engarrotament
  - El mètode de solució de Newton-Raphson
5. Anàlisi de la velocitat
  - Definició de velocitat
  - Velocitat de lliscament
  - Solucions analítiques per a l'anàlisi de velocitat
  - Velocitat de qualsevol punt d'un mecanisme
6. Anàlisi de l'acceleració
  - Definició de l'acceleració
  - Solucions analítiques per a l'anàlisi de l'acceleració
  - Acceleració de qualsevol punt d'un mecanisme
  - Tolerància humana a l'acceleració
7. Anàlisi de forces estàtiques
  - Forces aplicades i de restricció
  - Condicions per a l'equilibri
  - Diagrames de cos lliure
  - Elements de dos i tres forces
  - Elements de quatre forces
8. Fonaments de dinàmica
  - Lleis de el moviment de Newton
  - Models dinàmics

- Moment d'Inèrcia
  - Teorema d'eixos paral·lels
  - Mètodes d'energia: treball virtual
9. Anàlisi de forces dinàmiques
- Mètode de solució newtonià
  - Un sol baula en rotació pura
  - Anàlisi de forces d'un mecanisme articulat biela manovella i de quatre barres
  - Força i moment de sacudimiento
  - Índex de transmissió de força en un mecanisme

## Activitats d'aprenentatge

---

A continuació, es descriuen les activitats d'aprenentatge de caràcter avaluatiu que busquen ajudar els estudiants a adquirir els Resultats d'Aprenentatge de l'assignatura i al professor obtenir evidències que els estudiants van aconseguir als mateixos.

**Activitat avaluativa 1:** Prova parcial escrita 1 (Ex1).

1. Descripció:
  - Prova escrita (examen) d'avaluació dels continguts teòrics i la resolució de problemes desenvolupats en els temes de l'1 a el 7.
2. Material de suport:
  - Apunts i bibliografia de l'assignatura
3. Lliurables i vincles amb l'avaluació:
  - Resolució de la prova.
  - Representa el 35% de la nota total de l'assignatura.
4. Vincles amb els resultats de l'Aprenentatge:
  - En l'activitat s'obté l'evidència d'haver aconseguit els resultats d'Aprenentatge: R.A.5.

**Activitat avaluativa 2:** Prova parcial escrita 2 (Ex2).

1. Descripció:
  - Prova escrita (examen) d'avaluació dels continguts teòrics i la resolució de problemes desenvolupats en els temes de el 8 a l'10.
2. Material de suport:
  - Apunts i bibliografia de l'assignatura
3. Lliurables i vincles amb l'avaluació:
  - Resolució de la prova.
  - Representa el 35% de la nota total de l'assignatura.
4. Vincles amb els resultats de l'Aprenentatge:
  - En l'activitat s'obté l'evidència d'haver aconseguit els resultats d'Aprenentatge: R.A.5.

**Activitat avaluativa 3:** Pràctiques de Laboratori (Pr).

1. Descripció:
  - Reconèixer, interpretar, sintetitzar, simular i calcular diferents mecanismes.
  - L'activitat es realitza en grups de 2-3 estudiants en laboratori.
2. Material de suport:
  - Apunts i bibliografia de l'assignatura.
  - Guió de pràctiques.
  - Equipament didàctic, màquines-eines, elements de mesura, eines i consumibles d'laboratori i taller.
3. Lliurables i vincles amb l'avaluació:
  - Informe Experiment de Pràctica segons el que indica el guió de la mateixa.
  - Aquesta activitat representa un 20% de la nota final de l'assignatura.
4. Vincles amb els resultats de l'Aprenentatge:
  - En l'activitat s'obté l'evidència d'haver aconseguit els resultats d'Aprenentatge: R.A.5 i R.A.7.
5. Sessions de laboratori:
  - 5 sessions de laboratori.

**Activitat avaluativa 4:** Informe de Treball (Inf).

1. Descripció:
  - Reconèixer, interpretar, simular i calcular un mecanisme seleccionat.
  - L'activitat es realitza en grups de 2-3 estudiants.
  - El material lliurable de l'activitat és un informe.
2. Material de suport:
  - Apunts i bibliografia de l'assignatura.
  - Guió de pràctiques.
  - Equipament didàctic, màquines-eines, elements de mesura, eines i consumibles d'laboratori i taller.
3. Lliurables i vincles amb l'avaluació:
  - Informe segons el que indica el guió de la mateixa.
  - Aquesta activitat representa un 10% de la nota final de l'assignatura.
4. Vincles amb els resultats de l'Aprenentatge:
  - En l'activitat s'obté l'evidència d'haver aconseguit els resultats d'Aprenentatge: R.A.5 i R.A.7.

## Sistema d'avaluació

---

El càlcul per a la Nota Final (NF) de l'assignatura és:

$$NF = 0,35 \text{ Ex1} + 0,35 \text{ Ex2} + 0,1 \text{ Inf} + 0,2 \text{ Pr}$$

- NF: Nota Final
- Ex1: 1r Examen Parcial (35%).

- Ex1: 2n Examen Parcial (35%).
- Inf: Nota d'Informes de Treball (10%) =  $(\text{Inf1} + \text{Inf2} + \text{Inf3}) / 3$
- Pr: Nota de Pràctiques (20%) =  $(P1 + P2 + P3 + P4 + P5) / 5$

#### **Aclariments:**

- Nota mínima de cada un dels exàmens és 3,5. En el cas que alguna de les qualificacions de les activitats Ex1 i Ex2 estigui per sota de la nota mínima, la qualificació final de l'assignatura quedarà acotada a 4.
- Nota mínima de Pràctiques (Pr) és 4. En cas que la nota de Pràctiques estigui per sota de la nota mínima, la qualificació final de l'assignatura quedarà acotada a 4.
- Nota mínima d'Informe de Treball (Inf) és 4. En cas que la nota d'Informe de Treball estigui per sota de la nota mínima, la qualificació final de l'assignatura quedarà acotada a 4.

#### **Recuperació:**

- Es podran recuperar tots els actes avaluatius per separat (1r Examen Parcial, 2n Examen Parcial i Pràctiques).

## **Recursos**

---

### **Bàsics**

#### Bibliografies

- Genovese, P. A. (2020). Apuntes de Mecanismos y Máquinas I. Mataró: ESUPT Tecnocampus.
- Sanmiguel Rojas, E., & Hidalgo Martínez, M. (2014). Análisis de mecanismos. Madrid: Ediciones Paraninfo.

### **Complementaris**

#### Bibliografies

- Cardona Foix, S., & Clos Costa, D. (2008). Teoría de máquinas. Barcelona: Edicions UPC.
- Erdman, A. G., & Sandor, G. N. (1998). Diseño de Mecanismos: Análisis y Síntesis. México DF: Prentice Hall.
- Norton, R. L. (2013). Diseño de Maquinaria. México D.F.: McGraw-Hill - Interamericana de Editores S.A. de C.V.
- Uicker, Jr., J. J., Pennock, G. R., & Shigley, J. E. (2017). Theory of Machines and Mechanisms. New York: Oxford University Press.