

# GUIA DE L'ESTUDIANT **2022-2023**

FACULTAT DE CIÈNCIES, TECNOLOGIA I ENGINYERIES

**GRAU EN ENGINYERIA DE L'AUTOMOCIÓ**



# ÍNDEX

ORGANITZACIÓ DE L'ENSENYAMENT	4
— Objectius generals	4
— Metodologia	4
— Procés d'avaluació	4
PLA D'ESTUDIS	5
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE PRIMER CURS	7
— Disseny de Vehicles Assistit per Ordinador	7
— Física I	10
— Fonaments d'Informàtica	12
— Introducció a l'Arquitectura i Fabricació de Vehicles	14
— Matemàtiques I	16
— Circuits	18
— Electrònica de Vehicles I	20
— Engineering Communication Skills	22
— Física II	24
— Matemàtiques II	27
— Química	29
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE SEGON CURS	31
— Business and Quality Management	31
— Elasticitat i Resistència de Materials	34
— Electrònica de Vehicles II	37
— Estadística i Mesuraments en Automoció	39
— Materials Aplicats a l'Automoció	41
— Sistemes Mecànics de Vehicles	43
— Automotive Industry and Regulations	45
— Enginyeria de Processos de Fabricació	48
— Estructures de Vehicles	51
— Instrumentació Electrònica de Vehicles	54
— Mecànica de Fluids	57
— Motors	58
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE TERCER CURS	60
— Enginyeria de Control	60
— Modelatge i Simulació de Vehicles	63
— Operations Management and Innovation	65
— Robotics and Industrial Automation	68
— Sistemes de Tracció	70
— Vehicles Elèctrics	73
— Automotive Embedded Systems	75
— Pràctiques en Empresa I	77
— Pràctiques en Empresa II	80
— Vehicle Connectivity	84
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE QUART CURS	87
— Pràctiques en Empresa III	87
— Pràctiques en Empresa IV	91
— Project Management	94
— Smart Industries	96
— Treball de Fi de Grau	98
— Automotive End Equipment I	101
— Autonomous Driving I	103
ASSIGNATURES OPTATIVES	105

— Computer Numerical Control Programming . . . . .	105
— Computer Vision and Intelligent Systems . . . . .	107
— Computer-Aided Design in Automotive Surfaces . . . . .	109
— Design for Safety and Comfort . . . . .	112
— Green Vehicles . . . . .	114
— Virtual Reality and Augmented Reality in Automotive Industry . . . . .	117

# ORGANITZACIÓ DE L'ENSENYAMENT

## Objectius generals

El grau en Enginyeria de l'Automoció té una orientació dual i ha estat desenvolupat en col·laboració amb el Clúster de la Indústria d'Automoció de Catalunya i les principals empreses del sector.

El programa forma professionals altament qualificats en l'àmbit de l'enginyeria de l'automoció amb una visió integral del sector i de les seves tendències amb especial èmfasi en el paradigma emergent de la Indústria 4.0, i els capacita per a l'aplicació de les tecnologies més avançades en el disseny, la fabricació i el testatge dels automòbils i en la creació de nous sistemes de producció de vehicles més innovadors i sostenibles.

## Metodologia

El pla d'estudis està alineat amb les línies de treball més innovadores:

- Mecànica clàssica i motors de combustió
- Vehicles elèctrics
- Hiperconnectivitat de vehicles
- Conducció autònoma
- Robòtica col·laborativa IoT, IoE, etc.

En el transcurs del grau els estudiants tenen un contacte molt estret amb les empreses i els professionals del sector de l'automoció.

## Procés d'avaluació

### Formació dual

- 1.200 hores de pràctiques obligatòries, en general remunerades, en empreses del sector.

### Metodologies docents avançades

- Aprenentatge basat en projectes: realització de cinc projectes interdisciplinaris d'automoció, en què es treballa en equips reduïts al llarg dels cinc primers semestres del grau.
- Utilització de la modalitat semipresencial en les assignatures que es cursen al mateix temps que les pràctiques en empresa.
- Introducció gradual de la llengua anglesa: 6 ECTS el 1r curs; 12 ECTS el 2n curs; 15 ECTS el 3r curs i 24 ECTS el 4t curs.

### Alta capacitat en habilitats personals

- Treball en equip
- Lideratge d'equips i de projectes
- Gestió del temps i dels recursos
- Resolució de conflictes
- Realització de presentacions

### Altres

Gran facilitat per fer part del currículum i les pràctiques en empreses i el treball de fi de grau a l'estranger.

## PLA D'ESTUDIS

Tipus de matèria	Crèdits
Formació Bàsica (FB)	66
Obligatòria (OB)	102
Optativa (OP)	12
Treball de Fi de Grau (TFG)	12
Pràctiques Acadèmiques Externes (PAE)	48
Total	240

PRIMER CURS	Semestre	Crèdits	Tipus
Disseny de Vehicles Assistit per Ordinador	1r	6,0	FB
Física I	1r	6,0	FB
Fonaments d'Informàtica	1r	6,0	FB
Introducció a l'Arquitectura i Fabricació de Vehicles	1r	6,0	OB
Matemàtiques I	1r	6,0	FB
Circuits	2n	3,0	OB
Electrònica de Vehicles I	2n	3,0	OB
Engineering Communication Skills	2n	6,0	FB
Física II	2n	6,0	FB
Matemàtiques II	2n	6,0	FB
Química	2n	6,0	FB

SEGON CURS	Semestre	Crèdits	Tipus
Business and Quality Management	1r	6,0	FB
Elasticitat i Resistència de Materials	1r	3,0	OB
Electrònica de Vehicles II	1r	3,0	OB
Estadística i Mesuraments en Automoció	1r	6,0	FB
Materials Aplicats a l'Automoció	1r	6,0	OB
Sistemes Mecànics de Vehicles	1r	6,0	OB
Automotive Industry and Regulations	2n	6,0	FB
Enginyeria de Processos de Fabricació	2n	6,0	OB
Estructures de Vehicles	2n	6,0	OB
Instrumentació Electrònica de Vehicles	2n	6,0	OB
Mecànica de Fluids	2n	3,0	OB
Motors	2n	3,0	OB

TERCER CURS	Semestre	Crèdits	Tipus
Enginyeria de Control	1r	6,0	OB
Modelatge i Simulació de Vehicles	1r	3,0	OB
Operations Management and Innovation	1r	3,0	OB
Robotics and Industrial Automation	1r	6,0	OB

**TERCER CURS**

	<b>Semestre</b>	<b>Crèdits</b>	<b>Tipus</b>
Sistemes de Tracció	1r	6,0	OB
Vehicles Elèctrics	1r	6,0	OB
Automotive Embedded Systems	2n	3,0	OB
Pràctiques en Empresa I	2n	12,0	PAE
Pràctiques en Empresa II	2n	12,0	PAE
Vehicle Connectivity	2n	3,0	OB

**QUART CURS**

	<b>Semestre</b>	<b>Crèdits</b>	<b>Tipus</b>
Pràctiques en Empresa III	1r	12,0	PAE
Pràctiques en Empresa IV	1r	12,0	PAE
Project Management	1r	3,0	OB
Smart Industries	1r	3,0	OB
Treball de Fi de Grau	1r o 2n	12,0	TFG
Automotive End Equipment I	2n	3,0	OB
Autonomous Driving I	2n	3,0	OB
Optatives		12,0	OP

**OPTATIVES - SENSE ITINERARI**

	<b>Crèdits</b>
Design for Safety and Comfort	3,0
Green Vehicles	3,0
Computer Vision and Intelligent Systems	3,0
Computer Numerical Control Programming	3,0
Virtual Reality and Augmented Reality in Automotive Industry	3,0
Computer-Aided Design in Automotive Surfaces	3,0

# ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE PRIMER CURS

## Disseny de Vehicles Assistit per Ordinador

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Marc Genevat Travesa Javier Soraluze Acebo

### OBJECTIUS

L'objectiu principal de l'assignatura és capacitar els estudiants per al disseny i la representació gràfica d'objectes mitjançant la utilització de tècniques i programari propi del sector de l'automoció, com són els programes de disseny assistit per ordinador o programes CAD (acrònim en anglès de *Computer Aided Design*).

L'assignatura parteix de la base de conceptes tradicionals de la geometria mètrica i descriptiva propis de l'àrea de l'expressió gràfica, els quals són aplicats per modelitzar objectes en 3D i 2D mitjançant programari de CAD, considerant les particularitats que tenen els productes del sector de l'automoció: tant el vehicle com els seus components.

També és objectiu de l'assignatura que els estudiants interioritzin les convencions pròpies del dibuix industrial segons les normatives, amb la finalitat de comunicar informació de forma correcta i clara a altres persones, especialment a les que estan relacionades amb els posteriors processos de fabricació del producte. Enllaçat amb el punt anterior, també hi ha l'objectiu de dotar els estudiants de la capacitat d'identificar objectes a partir de la seva representació gràfica.

### RESULTATS D'APRENENTATGE

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics de tècniques de representació, concepció espacial, normalització i fonaments del disseny industrial.
- RA2. Fa plànols i esquemes mecànics.
- RA3. Disseny i dibuixa peces i/o conjunts de peces mecàniques de vehicles amb eines de CAD utilitzades en la indústria de l'automoció.
- RA4. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de representació gràfica.
- RA5. Redacta informació tècnica.
- RA6. Recopila i interpreta dades i informació sobre les quals pot fonamentar les seves conclusions, que poden incloure, quan és necessari i pertinent, reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica en l'àmbit del camp del seu estudi.
- RA7. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats al desenvolupament de la professió.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Reconèixer i comprendre la visió espacial i les tècniques de representació gràfica, tant a partir de mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, i aplicar aquestes tècniques als processos de disseny i fabricació en l'enginyeria d'automoció.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

### CONTINGUTS

1. Principis generals de la representació gràfica
2. Normalització i acotació
  - Normalització
  - Escales, formats, vistes i línies normalitzades
  - Vistes principals i seccions
  - Talls i seccions
  - Acotació
  - Acotació. Elements característics (diàmetres, radis, esferes, xamfrans, cons, elements roscats)
  - Acotació. Soldadura
  - Toleràncies dimensionals i geomètriques. Ajustatges
  - Acabats superficials
3. Fonaments del disseny industrial amb eines de CAD
4. Disseny de productes del sector de l'automoció amb eines de CAD

Per a més detalls, consulteu el Pla de treball penjat a l'aula virtual de la UVic-UCC de l'assignatura.

## AVALUACIÓ

---

La nota final de l'assignatura (NF) es calcula amb la fórmula següent:

$$NF = 10 \% AC + 25 \% (EP \text{ o } ERP) + 35 \% (EF \text{ o } ERF) + 25 \% ABP + 5 \% OP$$

### • Avaluació continuada [AC] (10 %)

- Correspon als lliuraments d'exercicis i treballs pràctics durant el curs.
- Aquesta nota no és recuperable. Avaluació individual.

### • Examen parcial [EP] (25 %)

- Correspon a la part dedicada als temes 1 i 2.
- Per passar l'assignatura de DVAO es necessita una nota mínima de 3 a EP.
- Data: vegeu el pla de treball.
- Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual.
- L'examen de recuperació del parcial (ERP, 25 %) es farà el mateix dia que l'examen final (EF).
- Per passar l'assignatura de DVAO es necessita una nota mínima de 3 a ERP.
- La nota obtinguda a ERP substitueix la nota de l'examen que es vol recuperar: tant si és superior com inferior.

### • Examen final [EF] (35 %)

- Correspon a la part dedicada als temes 3 i 4.
- Per passar l'assignatura de DVAO es necessita una nota mínima de 3 a EF.
- Data: vegeu els horaris (icona del calendari al campus virtual).
- Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual.

### • Projecte segons la metodologia ABP [ABP] (25 %)

- Aquesta part serà avaluada d'acord amb el Reglament ABPs del grau en Enginyeria de l'Automoció. Consulteu el document.
- Aquesta nota no es recupera. Avaluació individual i en grup.

### • Observació de la participació [OP] (5 %)

- Aquesta nota es basarà en la participació de l'alumnat durant les sessions d'aprenentatge del programa de CAD i en la seva participació durant el projecte segons la metodologia d'ABP. Per decidir la nota, el professorat tindrà en consideració la participació a classe, la petició de resolució de dubtes per email, la nota de la rubrica de coavaluació i l'observació de la participació en les tutories d'ABP.

### • Examen de recuperació [ERF]

- L'examen de recuperació final (ERF, 35 %) es farà durant el període d'exàmens de recuperació, un cop passat l'examen final (EF).
- Per passar l'assignatura de DVAO es necessita una nota mínima de 3 a ERF.
- La nota obtinguda substitueix la nota de l'examen que es vol recuperar: tant si és superior com inferior.
- Data: vegeu els horaris (icona del calendari al campus virtual).
- Avaluació individual.

Durant el curs 2021-2022 no s'alteraran les activitats ni les ponderacions de l'avaluació. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, es traslladarà a la virtualitat.

## METODOLOGIA

---

És imprescindible que els estudiants portin a les classes un ordinador portàtil d'ús personal. Aquest ordinador ha de disposar de connexió a internet via wifi, que tingui instal·lat el programa 3DEXPERIENCE-CATIA, el qual ha de funcionar d'una forma àgil. Recomanacions de Hardware per a 3DEXPERIENCE-CATIA:

[https://www.3ds.com/support/hardware-and-software/hardware-and-software-configurations/?tx\\_exalead\\_pi2\[refine\]\[release\\_name\]=3dexperience%20platform%20on%20the%20cloud](https://www.3ds.com/support/hardware-and-software/hardware-and-software-configurations/?tx_exalead_pi2[refine][release_name]=3dexperience%20platform%20on%20the%20cloud)

A la seu de UGranollers de la UVic-UCC, es disposa dels següents ordinadors portàtils de préstec pels estudiants. Tot i no estar certificats, permeten un funcionament àgil en les aplicacions de la plataforma 3DExperience (CATIA, SIMULIA,...)

- Lenovo 80WK: Core i5-7300HQ 2.5GHz, Gràfica Nvidia Geforce GTX1050 4Gb, RAM 12 Gb, SSD
- Asus Republic of Gamers GL553V: Core i7 7700HQ 2.8Ghz, Gràfica Nvidia Geforce GTX1050 4Gb, RAM 12 Gb, SSD



- Workstation MSI WE63 8SI 495ES: Intel Core i7 8750H/ 2.2GHz, Gràfica Nvidia Quadro P1000, RAM 16Gb, 256 GB SSD + 1TB HD

Com que l'assignatura té un fort biaix pràctic, la majoria de sessions presencials seran de resolució d'exercicis amb l'ajut d'eines CAD. A l'inici de cada sessió es presentarà la teoria que fonamenta el treball pràctic. La teoria i els exercicis es presentaran relacionats amb contextos propis del sector de l'automoció, tant des d'un punt de vista de producte com de procés.

Al llarg del curs es plantejaran exercicis perquè els estudiants resolguin de manera autònoma, els quals s'hauran d'entregar. La resolució d'aquests exercicis és clau per seguir adequadament l'assignatura i superar favorablement els exàmens.

Els alumnes hauran de treballar en grup per presentar i defensar un projecte desenvolupat seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP). Aquest projecte estarà relacionada amb els conceptes vistos dins de l'assignatura disseny de vehicles assistit per ordinador.

Es recomana consultar el Pla de treball penjat a l'aula virtual UVic-UCC de l'assignatura.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Auria, J. M., Ibañez, P., Ubieta, P. (2000). *Dibujo Industrial. Conjuntos y despieces*. Paraninfo / Thomson Learning.
- Hirz, M., Dietrich, W., Gfrerrer, A., Lang, J. (2013). *Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development: Development processes, geometric fundamentals, methods of CAD, knowledge-based engineering data management*. Springer-Verlag.
- Ramos, B., García, E. (2016). *Dibujo técnico* (3 ed.). AENOR.
- Rodríguez de Abajo, F. J., Álvarez, V. (2009). *Dibujo técnico*. Donostiarra.
- Zamani, N. G. (2017). *CAD modeling essentials in 3D EXPERIENCE 2016x Using CATIA Applications*. SDC Publication.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Física I

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Maria Àngels Crusellas Font

### OBJECTIUS

Només el fet que un vehicle traci una corba amb seguretat implica un munt de conceptes físics. L'adherència al paviment, la seva trajectòria, l'estabilitat que tindrà o les forces a les quals estarà sotmès en són alguns exemples. L'objectiu principal de l'assignatura *Física I* del grau en Enginyeria d'Automoció és proporcionar els coneixements necessaris en l'àmbit de la física mecànica perquè l'alumne compregui les raons físiques que expliquen el comportament mecànic dels vehicles o de parts dels seus mecanismes. Es parteix de les necessitats que pot tenir un enginyer en automoció per conèixer i aprendre els conceptes fonamentals de la física mecànica necessaris per entendre el moviment dels vehicles, les seves limitacions i com afecten en el seu disseny.

En un grau de l'àmbit de les enginyeries, una assignatura que giri a l'entorn de la física mecànica té com a objectiu proporcionar els conceptes i els coneixements bàsics de la mecànica, la disciplina que estudia el moviment d'un objecte. I en el grau en Enginyeria de l'Automoció, específicament, es vol dotar a l'alumne dels coneixements bàsics de les lleis de la física mecànica que li permetin endinsar-se posteriorment en tecnologies més complexes de vehicles reals.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics de mecànica, termodinàmica i electromagnetisme.
- RA2. Analitza i resol problemes de mecànica, termodinàmica i electromagnetisme.
- RA3. Identifica i utilitza la terminologia, la notació i els mètodes de la física.
- RA4. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA5. Coneix les connexions entre les matemàtiques i l'expressió dels principis de la física.
- RA6. Relaciona els aspectes teòrics amb els fenòmens físics de la natura.
- RA7. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.
- RA8. Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals pot fonamentar les seves conclusions, que inclouen, quan és necessari i pertinent, reflexions sobre assumptes d'indole social, científica o ètica en l'àmbit del seu camp d'estudi.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre i dominar els conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, els camps, les ones i l'electromagnetisme i aplicar-los a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

### CONTINGUTS

1. Cinemàtica d'una partícula
2. Dinàmica d'una partícula
3. Treball i energia
4. Cinemàtica i dinàmica d'un sòlid rígid
5. Equilibri estàtic
6. Moviment harmònic simple i vibracions

### AVALUACIÓ

L'avaluació té lloc a partir de les activitats següents:

- Es fan dos exàmens parcials que abasten el total dels continguts de l'assignatura. L'avaluació d'aquesta part correspon al 70 % de la nota. Per fer la mitjana, les notes dels exàmens parcials no poden ser inferiors a 3. Aquesta activitat és recuperable. Els resultats d'aprenentatge associats en aquesta activitat són RA8, RA9, RA11, RA12, RA13 i RA14.
- L'observació de la participació i el seguiment del treball realitzat es fa a través de qüestionaris i de la resolució de problemes i exercicis. L'avaluació d'aquesta part correspon al 10 % de la nota final. Aquesta prova no és recuperable. Els resultats d'aprenentatge associats en aquesta activitat són RA8, RA9, RA11, RA12, RA13 i RA14.
- Un 20 % de la nota correspon al projecte ABP-1. La nota inclou la valoració de la memòria, la defensa pública del projecte davant d'un tribunal i la coavaluació per part dels integrants del grup. La realització del projecte ABP-1 és obligatòria per aprovar l'assignatura i no és recuperable. Els resultats d'aprenentatge associats en aquesta activitat són RA8, RA9, RA11, RA12, RA13, RA14, RA15 i RA16.

L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. En la prova de recuperació final no es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.

## **METODOLOGIA**

---

S'impartirà la física mecànica dins d'un context útil per a les necessitats d'un enginyer d'automoció. Es treballaran els conceptes i els principis físics en l'entorn de l'automoció i es plantejaran problemes i aplicacions del temari de la física mecànica per a situacions concretes del funcionament dels vehicles o del seu disseny.

En les classes es combinarà, en la mesura del possible, l'exposició magistral amb la resolució de problemes i qüestions. Així mateix s'intentarà potenciar l'argumentació i defensa de les solucions aportades pels alumnes. El treball individual després de les classes és clau per a poder seguir l'assignatura correctament.

En les últimes setmanes del semestre, els alumnes, distribuïts en equips, hauran de treballar en un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes vistos en l'assignatura. Com s'especifica al temari, alguns continguts del curs quedaran a càrrec de l'alumne, que els haurà d'aplicar en aquest projecte, però que seran també inclosos a l'examen.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Beer, P., Johnston, R., Eisenberg, E. (2007). *Mecánica vectorial para ingenieros: Estática* (8 ed.). McGraw-Hill / Interamericana.
- Bloomfield, L. (2010). *How things work. The physics of every day life* (4 ed.). John Wiley & Sons.
- Sears, F.W. (2005). *Física Universitaria* (11 ed.). Pearson Educación.
- Serway, R.A. (2002). *Física para ciencias e ingeniería* (5 ed.). McGraw-Hill.
- Tipler, P.A., i Mosca, G. (2010). *Física: Para la ciencia y la tecnología* (6 ed.). Reverté.

## Fonaments d'Informàtica

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Joan Vancells Flotats

### OBJECTIUS

Per a qualsevol grau tecnològic és imprescindible l'existència d'una assignatura d'informàtica durant el primer curs, ja que estableix les bases de programació necessàries per afrontar diferents assignatures que ens trobarem al llarg dels estudis. Aquesta assignatura ensenya a construir programes de forma sistemàtica i rigorosa, a la vegada que permet aprofundir en tota una colla de mètodes i tècniques de programació elementals. En l'assignatura s'utilitza el llenguatge de programació Python i s'aprèn a programar utilitzant les estructures de dades que ofereix aquest llenguatge.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix les definicions bàsiques, les accions i objectes elementals de la programació, les estructures condicionals i iteratives, els esquemes de recorregut i cerca, el disseny descendent, la programació modular i la recursivitat.
- RA2. Analitza, dissenya i resol estructures condicionals i iteratives, esquemes de recorregut i cerca, disseny descendent, programació modular i recursivitat.
- RA3. Coneix arquitectures, components, llenguatges i eines de programació i les seves aplicacions.
- RA4. Coneix el llenguatge de programació C++.
- RA5. Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals pot fonamentar les seves conclusions, que inclouen reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica en l'àmbit del seu camp d'estudi.
- RA6. Avalua de forma global els processos d'aprenentatge portats a terme d'acord amb les planificacions i objectius plantejats i estableix mesures de millora individual.
- RA7. Resol problemes i situacions pròpies de l'activitat professional amb actituds emprenedores i innovadores.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloquin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

### CONTINGUTS

1. Introducció a la programació
2. Definicions bàsiques, accions i objectes elementals
3. Estructures de control: seqüencials, condicionals i iteratives
4. Esquemes de recorregut i cerca
5. Estructures de dades: cadenes, llistes i diccionaris
6. Programació modular
7. Entrada i sortida amb fitxers

### AVALUACIÓ

L'assignatura s'avalua de manera continuada durant tot el curs d'acord amb la distribució següent:

- Examen 1: 10% (no recuperable)
- Participació a classe: 5%
- Pràctica: 15%
- Examen 2: 50%
- ABP: 20%

La nota mínima de l'examen 2 ha de ser de 3,5.

Per a aprovar l'assignatura és indispensable fer el projecte ABP.

## **METODOLOGIA**

---

L'assignatura és totalment pràctica i es realitza amb ordinadors personals. La teoria i els exercicis es presentaran relacionats amb contextos propis del sector de l'automoció.

Al llarg del curs es plantejaran diversos exercicis i una pràctica que els estudiants hauran de resoldre i entregar. La resolució d'aquests exercicis és clau per seguir adequadament l'assignatura i superar favorablement els exàmens.

Acabades les classes i els exàmens, els alumnes, distribuïts en equips reduïts, disposaran de 5 setmanes per dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes vistos en l'assignatura.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Lutz, M., Ascher, D. (2013). *Learn Python* (2 ed.). O'Reilly.
- Model, M. (2009). *Bioinformatics programming using Python*. O'Reilly.
- Vancells, J., López, E. (1992). *Programació: Introducció a l'algorísmica*. Eumo Editorial.

## Introducció a l'Arquitectura i Fabricació de Vehicles

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Josep Maria Terricabras Casellas

### OBJECTIUS

*Introducció a l'Arquitectura i Fabricació de Vehicles* és una assignatura que té com a objectiu que l'alumne sàpiga reconèixer els diferents sistemes i components que formen un vehicle i com es fabriquen aquests diferents components i sistemes, amb els seus processos corresponents. Finalment comprendre com s'acoblen en la cadena de producció d'un vehicle i com és la cadena de subministrament dels diferents elements.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix la nomenclatura i organització del mercat automobilístic i el desenvolupament general de projectes d'automoció.
- RA2. Coneix els principals elements que configuren un vehicle com a producte.
- RA3. Coneix les principals etapes en el desenvolupament i gestió dels processos productius del sector automobilístic.
- RA5. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA6. Planteja i resol problemes en equip.
- RA7. Redacta informació tècnica referent a la mecànica.
- RA9. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.
- RA11. Actua en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió amb compromís i responsabilitat.
- RA12. Analitza coneixements propis de l'àmbit i la seva contextualització en entorns nacionals i internacionals.

### COMPETÈNCIES

#### Específiques

- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.

#### Bàsiques

- Desenvolupar les habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un grau alt d'autonomia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

### CONTINGUTS

Diferents tipologies de carrosseries, metodologies de treball per desenvolupar les carrosseries, seccions típiques, diferents elements que formen una carrosseria, introducció als diferents sistemes de direcció suspensió i frens, etc.

### AVALUACIÓ

- **Avaluació continuada (30 %)**
  - Consisteix a fer treballs, lliuraments, informes de visites a empreses, informes de conferències, etc.
  - Es tenen en consideració l'observació de la participació a classe (5 %), el seguiment del treball (10 %), el lliurament d'informes (5 %) i la defensa dels treballs (10 %).
  - Aquesta nota no és recuperable.
- **Exàmen (50 %)**
  - La nota mínima per fer mitjana amb els altres elements d'avaluació ha de ser de 4,5.
- **ABP (20 %)**
  - Aquesta part s'avalua d'acord a la Normativa del grau en Enginyeria de l'Automoció. Consulteu el document.
  - Aquesta nota no es recupera.
  - Per a aprovar l'assignatura és indispensable fer el projecte ABP.
- **Examen de recuperació (50 %)**
  - La nota obtinguda substitueix la nota de l'examen final.

### METODOLOGIA

Classes magistrals per establir uns fonaments dels continguts exposats, treballs, informes de visites a empreses, i informes de

conferències de professionals.

Acabades les classes i els exàmens, els alumnes, distribuïts en equips reduïts, disposaran de 5 setmanes per dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes vistos en l'assignatura.

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Font Mezquita, J. (1997). *Tratado sobre automóviles: Tomo II. Tecnología del automóvil*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Font Mezquita, J. (1997). *Tratado sobre automóviles: Tomo I. Tecnología del automóvil*. Universidad Politécnica de Valencia.
- Liesa Mestres, Francisco., i Granados Linares, Juan José (2013). *Terminología técnica d'automoció: Català/castellà/anglès*. Edicions UPC.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Matemàtiques I

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Julio Marcelo Marti

### OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura és que l'estudiant obtingui els coneixements teòrics bàsics del càlcul diferencial i integral, dels nombres complexos, de l'àlgebra lineal i de la geometria necessaris per al desenvolupament d'altres matèries específiques del grau.

### RESULTATS D'APRENENTATGE

- RA1. Analitza i resol problemes de nombres complexos, àlgebra lineal i geometria.
- RA2. Analitza i resol problemes de càlcul diferencial i integral.
- RA3. Identifica i utilitza correctament la terminologia, notació i mètodes de matemàtiques.
- RA4. Discuteix i analitza críticament els resultats obtinguts en la resolució de problemes.
- RA5. Utilitza correctament *software* específic per a la resolució analítica i numèrica de problemes.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la teoria matemàtica per resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria i aplicar sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

### CONTINGUTS

1. Càlcul diferencial d'una variable
  - Funció real de variable real
  - Domini
  - Límits
  - Continuitat
  - Derivabilitat
  - Càlcul de derivades
  - Optimització
  - Mètodes numèrics: zeros de funcions
2. Càlcul integral
  - Integrals indefinides
  - Integrals definides
  - Mètodes numèrics: càlcul d'integrals definides
  - Integrals impròpies
  - Aplicacions de les integrals
3. Introducció als nombres complexos
4. Àlgebra lineal
  - Matrius



- Determinants
  - Sistemes d'equacions lineals
  - Espais vectorials
  - Diagonalització de matrius
5. Geometria
- L'espai  $R^3$
  - Operacions amb vectors
  - Rectes i plans a  $R^3$

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. La nota final de l'assignatura és la mitjana ponderada de les notes de les activitats avaluable segons la taula següent:

Activitat	Pes	Recuperable	Nota mínima per fer mitjana	Resultat d'aprenentatge
Primer examen parcial (temes 1-2)	30 %	Sí	3,5	RA2, RA3
Segon examen parcial (temes 3-5)	30 %	Sí	3,5	RA1, RA3
Informe de pràctiques i avaluació continuada	20 %	No		RA3, RA5
ABP del 1r semestre	20 %	No		RA1, RA2, RA3, RA4, RA5

Per a aprovar l'assignatura és indispensable la superació del projecte ABP.

### Críteris generals d'avaluació

- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es fan durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció i no es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació, es manté la nota assolida en primera instància.
- Per a aprovar l'assignatura és indispensable fer el projecte ABP.
- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves recuperables comporta un zero en la prova.
- En cas de nova emergència sanitària que impliqui confinament no s'alteraran les activitats ni les ponderacions de l'avaluació. En cas que les proves no es puguin fer presencialment, es traslladaran a la virtualitat.

## METODOLOGIA

Es faran classes de teoria i problemes presencials amb la meitat del grup i online amb el grup sencer. Es faran també sessions pràctiques guiades on el treball es realitzarà individualment i/o en grups. Aquestes sessions pràctiques consistiran en la resolució de problemes amb l'ajuda de l'ordinador. A nivell de treball individual l'alumne haurà de fer el seguiment teòric de l'assignatura i resoldre una col·lecció de problemes. El pla de treball detallat de l'assignatura es lliurarà a principi de curs.

Acabades les classes, els alumnes, distribuïts en equips reduïts, disposaran de 5 setmanes per dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes vistos en l'assignatura.

El cas d'una situació d'emergència sanitària que impliqui nou confinament, la docència es traslladarà a la virtualitat en la seva totalitat i s'adequarà la metodologia a aquest nou context.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Apostol, T. M. (1989). *Calculus: Cálculo con funciones de una variable, con una introducción al álgebra lineal*. Reverté.
- Burgos, J. (2007). *Cálculo infinitesimal de una variable* (2 ed.). McGraw-Hill.
- Larson, R. E., Edwards, B. H. (1994). *Introducción al álgebra lineal*. Limusa Noriega.
- Stewart, J. (2010). *Cálculo: conceptos y contextos* (4 ed.). Cengage Learning.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Circuits

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	David Arcos Gutiérrez

### OBJECTIUS

Ja fa temps que la indústria de l'automoció incorpora en els seus vehicles una gran varietat de sistemes elèctrics i electrònics en el control de les diferents funcions del vehicle: la direcció, l'acceleració i la frenada, la regulació en el procés de càrrega de la bateria, la regulació dels fars, els alçavidres... I, amb l'augment de vehicles elèctrics en el mercat per reduir la petjada de carboni en el medi ambient, aquests sistemes que incorporen circuits elèctrics van en augment. Per això és fonamental que en el grau en Enginyeria de l'Automoció es treballin els conceptes vinculats als circuits elèctrics, als seus components i a la seva anàlisi. L'assignatura *Circuits* té els objectius següents:

- Conèixer els elements bàsics que conformen un circuit elèctric lineal.
- Saber analitzar circuits elèctrics lineals.
- Saber analitzar circuits elèctrics d'alterna alimentats per fonts de senyals sinusoidals monofàsics. Entendre la metodologia matemàtica utilitzada i els conceptes vinculats.
- Aprendre a muntar circuits elèctrics lineals senzills i a utilitzar els aparells bàsics del laboratori.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Aplica i comprèn els principis de la teoria de circuits i de les màquines elèctriques en els àmbits de l'enginyeria de l'automoció.
- RA2. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA3. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els principis de la teoria de circuits, de les màquines elèctriques i dels sistemes elèctrics d'un automòbil (generació, transmissió, emmagatzematge i conversió d'energia elèctrica mitjançant sistemes electrònics de potència) i aplicar-los en els àmbits de l'enginyeria d'automoció.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

### CONTINGUTS

1. Conceptes bàsics de circuits elèctrics
2. Circuits resistius
3. Tècniques d'anàlisi de circuits
4. Anàlisi de circuits de corrent altern

### AVALUACIÓ

L'avaluació s'obté a partir de les següents activitats:

1. Examen dels continguts de corrent continu (40 %). Aquesta prova és recuperable.
2. Examen dels continguts de corrent altern (20 %). Aquesta prova és recuperable.
3. Pràctiques de laboratori (20 %). La nota inclou la valoració de l'estudi previ, el treball en les sessions de laboratori i l'informe

final. Les pràctiques són obligatòries per aprovar l'assignatura i no són recuperables.

4. Projecte ABP-2 (20 %). La nota inclou la valoració de la memòria, la defensa pública del projecte davant d'un tribunal, la coavaluació per part dels integrants del grup i l'observació per part del tutor de grup. La realització del projecte ABP-2 és obligatòria per aprovar l'assignatura. No és recuperable.

L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. En la prova de recuperació final no es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.

- Els alumnes que tinguin una nota inferior a 3,5 dels exàmens (de mitjana ponderada) han d'anar a l'examen de recuperació.
- Els alumnes que tinguin una nota inferior a 2 en l'examen final perden el dret a anar a l'examen de recuperació.
- Els alumnes que no es presentin (sense justificació) a alguna de les proves avaluables perden el dret a anar a l'examen de recuperació.

## **METODOLOGIA**

---

- Es realitzaran classes de teoria i problemes amb tot el grup. En les classes es combinarà, en la mesura del possible, l'exposició magistral amb la resolució de problemes i qüestions. L'estudiant ha de fer problemes i exercicis de cada tema. El treball individual després de les classes és clau per a poder seguir l'assignatura correctament.
- Es realitzaran pràctiques obligatòries al laboratori. Es donarà el suport necessari per tal de que l'estudiant pugui realitzar les pràctiques de la manera més autònoma possible.
- En les últimes setmanes del semestre, els estudiants, distribuïts en equips, hauran de treballar en un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Una part del projecte correspondrà als continguts de l'assignatura de Circuits.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Alabern, X., Humet, L., Iglesias, S. (1992). *Problemes de circuits elèctrics resolts i comentats*. Eumo Editorial.
- Alabern, X., Humet, L., Nadal, J. M., Orille, A. L., Serrano, J. A. (1988). *Circuits elèctrics i la seva resolució*. Eumo Editorial.
- Dorf, R., Svoboda, J. A. (2006). *Circuitos eléctricos* (6 ed.). Alfaomega.
- Irwin, J. D. (2012). *Análisis básico de circuitos en ingeniería* (6 ed.). Limusa.

## Electrònica de Vehicles I

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 2n

### Grup

G51, presencial, matí

### Llengua d'impartició

català

### Professorat

David Arcos Gutiérrez

## OBJECTIUS

- Presentar una visió panoràmica dels conceptes fonamentals de l'electrònica analògica.
- Introduir els dispositius semiconductors bàsics (díodes i transistors) i els seus principis de funcionament.
- Analitzar i dissenyar circuits electrònics basats en dispositius semiconductors aplicats al sector de l'automoció.
- Presentar els amplificadors operacionals, estudiar les seves característiques i introduir l'anàlisi i el disseny de circuits electrònics basats en amplificadors operacionals (tant en llaç obert com en llaç tancat).

## RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Analitza i resol circuits bàsics d'electrònica analògica i dissenya circuits amb amplificadors operacionals.
- RA2. Analitza críticament els resultats obtinguts en la resolució de problemes d'enginyeria.
- RA3. Exposa de forma oral, i de manera eficaç, els resultats obtinguts en les pràctiques i els treballs.

## COMPETÈNCIES

### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

### Específiques

- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.

### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

## CONTINGUTS

1. Introducció als dispositius semiconductors
2. Díodes i circuits amb díodes
3. Transistors bipolars i circuits de polarització
4. Transistors d'efecte de camp. Funcionament i aplicacions dels transistors que treballen en zona lineal i en zona no lineal
5. L'amplificador operacional. Característiques i funcionament. Circuits d'aplicació bàsics en llaç obert i llaç tancat

## AVALUACIÓ

L'avaluació es basa principalment en tres blocs: la realització d'exàmens de resolució individual, el desenvolupament de pràctiques i treballs en grup al laboratori i la implementació d'un projecte relacionat amb l'assignatura durant la fase d'ABP al final del semestre.

La nota final de l'assignatura és la mitjana ponderada de les notes de les activitats avaluable, segons la taula següent:

Activitat avaluable	Pes	Recuperable	Nota mínima per fer mitjana	Resultat avaluat	d'aprenentatge
Avaluació continuada*	25 %	No	-	RA1, RA2, RA3, RA4	

Primer examen parcial	10 %	No	-	RA1, RA2
Segon examen parcial	10 %	No	-	RA1, RA2
Examen final	35 %	Sí	-	RA1, RA2, RA4
Projecte ABP	20 %	No	-	RA1, RA2, RA3, RA4

\* L'avaluació continuada inclou les pràctiques de laboratori, els exercicis de classe, el desenvolupament de treballs i la participació a les classes de problemes.

- Els alumnes que tinguin una nota inferior a 3,5 dels exàmens (de mitjana ponderada) han d'anar a l'examen de recuperació.
- Els alumnes que tinguin una nota inferior a 2 en l'examen final perden el dret a anar a l'examen de recuperació.
- Els alumnes que no es presentin a alguna de les proves avaluable perden el dret a anar a l'examen de recuperació.

#### Críteris generals d'avaluació

- El pla de treball de l'assignatura que es proporciona a principi de curs indica les activitats avaluable que es duran a terme i la seva ponderació final.
- El projecte ABP és avaluat per un tribunal, d'acord amb la Normativa del grau en Enginyeria de l'Automoció. Consulteu el document.
- Per a aprovar l'assignatura és indispensable fer el projecte ABP.
- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es fan durant les últimes setmanes del semestre, destinades a aquesta funció, i no es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.
- Si es renuncia a presentar-se a la prova de recuperació es manté la nota assolida en primera instància.
- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en la prova.
- Les calculadores programables i els ordenadors personals només estan permesos en les activitats avaluable en què s'indiqui expressament.

#### METODOLOGIA

- Classes de tipus magistral, amb tot el grup, en què el professor exposarà els continguts principals de l'assignatura, i realitzarà exercicis demostratius.
- Pràctiques de laboratori, en grups dividits, en què els alumnes han d'aplicar els coneixements adquirits en les classes de teoria per implementar i/o mesurar circuits reals.
- Acabades les classes, els alumnes disposaran de 5 setmanes per dissenyar i construir un projecte seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal.

#### BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Franco, S. (2005). *Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos* (3 ed.). McGraw-Hill.
- Hambley, A. R. (2001). *Electrónica* (2 ed.). Prentice Hall.
- Malik, N. R. (1996). *Circuitos electrónicos: Análisis, simulación y diseño*. Prentice Hall.
- Navet, N., Simonot-Lion, F. (2009). *Automotive embedded systems handbook*. CRC Press.
- Ribbens, W. B. (2017). *Understanding automotive electronics: An engineering perspective* (8 ed.). Butterworth-Heinemann.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Engineering Communication Skills

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Qian Zhang Sarah Umbrene Khan

### OBJECTIUS

---

*Engineering Communication Skills* is a course that introduces you to the technical and academic language and skills that you need to study specific subjects in English in the area of engineering during your degree.

The main aim of the course is to familiarise you with dealing with basic technical communication at university level. To do this you will:

- Improve your reading, speaking, writing and listening skills in English in a technical context.
- Build up your knowledge of technical language in English.
- Demonstrate learner autonomy by maximising use of learning resources and producing quality work.
- Practise communication skills in multi-cultural environment.

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

- LO1. Knows the verb forms, questions, articles and quantifications, conditionals and prepositions.
- LO2. Understands oral and written English language.
- LO3. Exposes effectively orally the results obtained in practices and/or work in English.
- LO4. Prepares written reports and documents (mainly technical) with spelling and grammar correction in English.
- LO5. Communicates to all types of audiences (specialized or not) clearly and precisely knowledge, methodologies, ideas, problems and solutions in their field of study.
- LO6. Globally assesses the learning processes carried out in accordance with the planned plans and objectives and establishes individual improvement measures.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

#### Bàsiques

- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir una formació integral que permeti aprendre i conviure en un context respectuós amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.

### CONTINGUTS

---

*Engineering Communication Skills* will focus on topics related to Automotive Engineering and include:

1. Technical vocabulary
2. Grammar: tense revision, questions, passives, linking words, conditionals and reported speech
3. Listening: everyday and technical conversations and monologues set in a professional context
4. Reading: short technical texts and scientific articles
5. Oral communication: class discussions, information exchange and authentic interaction in the classroom
6. Oral production: technical presentation
7. Writing: effective mails, for and against essay, reports and motivational letter
8. A PBL (problem-based learning) component

### AVALUACIÓ

---

Course assessment is a mixture of formative and summative assessment. Final marks are based on the sum of average marks obtained in the following areas:

- Exams: 60 %
- Project-based learning: 30 %
- Follow-up of the work done: 5 %
- Observation of participation: 5 %

### Activities

- Activity 1. Reading Comprehension (10 %): online quizzes in calss with no minimum mark and no resit.
- Activity 2. Speaking (10 %): oral communication in class with no minimum mark and no resit.
- Activity 3. Mid-term Listening Test (10 %): listening test with no minimum mark and no resit.
- Activity 4. Academic Writing (10 %): classwork and tests with no minimum mark and no resit.
- Activity 5. Project-based learning (15 %): no minimum mark and no resubmission possible.
- Activity 6. COIL (15%): no minimum mark and no resubmission possible.
- Activity 7. Final Exams (30%): no minimum mark and no resit.

\* Absence from classwork results in the following: 25 % penalisation of group mark for justified absence and 50 % for unjustified absence.

In order to pass the subject, the realization of the PBL project will be indispensable.

### METODOLOGIA

---

The methodology used includes communicative activities, authentic materials, individual work, group work and whole class participation. Class sessions require attendance and active participation in English to maximise learning outcomes. You have approximately 60 contact hours during the semester. Classes are 4 hours a week, 2 hours in a subgroup and 2 hours with the whole class. You also have 90 hours of autonomous self-study for COIL/PBL development, reading class material and preparing for assessed activities.

Absence from assessed activities in class results in:

25% penalisation of the group mark for a justified absence.

50% penalisation of the group mark for an unjustified absence.

### BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Arslan Haider, Aamer Anwer Hayat Khan and Mouloud Denai\* (2017). *A Smart Wireless Car Ignition System for Vehicle Security*. Recuperat de <file:///C:/Users/charl/Desktop/Uvic/Uvic%20Granollers%2018.02-18.06/Articles/Article%205-a-smart-wireless-car-ignition-system-for-vehicle-security-2167-7670-1000169.pdf>
- Asimov, Isaac retold by Akinyemi, Rowena (2009). *I Robot*. Oxford University Press.
- TED-Ed (2015). *The ethical dilemma of self-driving cars - Patrick Lin* [DVD]. Youtube.
- Weiwei Wan (2017). *Using Intelligent Robots to Assemble Automobile Parts*. Recuperat de <file:///C:/Users/charl/Desktop/Uvic/Uvic%20Granollers%2018.02-18.06/Articles/Article%202-using-intelligent-robots-to-assemble-automobile-parts-2167-7670-1000160.pdf>

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Física II

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Laura Dempere Marco Raimon Pericas Casals

### OBJECTIUS

La física és clau en tots els estudis de caire tecnològic ja que estableix, juntament amb les matemàtiques, les bases en què se sustenta l'enginyeria. L'assignatura *Física II* del grau en Enginyeria de l'Automoció té com a objectiu proporcionar als alumnes els coneixements necessaris en l'àmbit de l'electromagnetisme i la termodinàmica perquè puguin entendre una àmplia varietat de processos implicats en el funcionament i disseny dels vehicles (o de part d'aquests vehicles). Per exemple, els principis bàsics del funcionament d'un motor elèctric es troben en les lleis de l'electromagnetisme. Aquestes mateixes lleis permeten entendre com es comporten els diferents elements d'un circuit elèctric i quines prestacions atorguen als circuits als quals s'integren. De la mateixa forma, el funcionament (o el rendiment) d'un motor de combustió no es pot entendre sense les lleis de la termodinàmica.

Amb aquesta assignatura es persegueixen, doncs, diverses fites:

1. Comprendre els conceptes i lleis bàsiques de l'electromagnetisme i la termodinàmica i la seva rellevància en l'àmbit l'automoció.
2. Ser capaç d'aplicar-los de forma raonada en la resolució de problemes i projectes.
3. Facilitar una sèrie de coneixements i competències essencials que permetin establir les bases per a un correcte desenvolupament d'assignatures posteriors del grau que s'endinsaran en tecnologies més complexes i habituals en vehicles comercials.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics de mecànica, de termodinàmica i d'electromagnetisme.
- RA2. Analitza i resol problemes de mecànica, de termodinàmica i d'electromagnetisme.
- RA3. Coneix les propietats elèctriques i les magnètiques dels materials.
- RA4. Identifica i utilitza la terminologia, la notació i els mètodes de la física.
- RA5. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA6. Coneix les connexions entre les matemàtiques i l'expressió dels principis de la física.
- RA7. Relaciona els aspectes teòrics amb els fenòmens físics de la natura.
- RA8. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.
- RA9. Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals pot fonamentar les seves conclusions, que inclouen, quan és necessari i pertinent, reflexions sobre assumptes de caire social, científic o ètic en l'àmbit del seu camp d'estudi.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre i dominar els conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, els camps, les ones i l'electromagnetisme i aplicar-los a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

### CONTINGUTS



1. Termodinàmica
  - Treball i calor
  - Primera llei de la termodinàmica
  - Segona llei de la termodinàmica
  - Màquines tèrmiques
2. Electricitat
  - Camp elèctric i potencial elèctric
  - Conductors en equilibri electrostàtic i condensadors
  - Propietats elèctriques de la matèria
  - Corrent elèctric
3. Magnetisme
  - Camp magnètic i fonts de camp magnètic
  - Inducció electromagnètica
  - Propietats magnètiques de la matèria

## AVALUACIÓ

---

L'avaluació de l'assignatura es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. A més de la nota obtinguda en l'avaluació contínua (80 %), la qualificació final contempla la qualificació obtinguda en l'ABP-2 (20 %). La nota final de l'assignatura es calcula de la manera següent:

$$\text{Nota final} = \text{nota de l'avaluació contínua} \times 0,8 + \text{nota de l'ABP2} \times 0,2$$

### Avaluació contínua

La nota corresponent a l'avaluació contínua és la mitjana ponderada de les qualificacions obtingudes en les activitats següents:

- *Exàmens parcials.* Suposen un 70% de la qualificació final de l'assignatura. Es fan tres exàmens parcials que abasten el total dels continguts de l'assignatura. Aquestes proves són **recuperables**. Per fer la mitjana d'aquests tres blocs, la qualificació de cada examen parcial no pot ser inferior a 3.
  - Bloc 1. Termodinàmica (20%): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA4, RA5, RA6
  - Bloc 2. Electricitat (25%): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
  - Bloc 3. Magnetisme (25%): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
- *Observació de la participació i qüestionaris de seguiment al llarg del semestre.* Suposen un 10% de la qualificació final de l'assignatura. Al llarg del semestre es faran 2 proves curtes en format de qüestionari tipus test (una per al bloc d'Electricitat i l'altra per al bloc de Magnetisme). Aquestes proves són **no recuperables**.
  - Bloc 2. Electricitat (5%): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
  - Bloc 3. Magnetisme (5%): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

### ABP-2

Per aprovar l'assignatura és indispensable fer el projecte ABP-2 que suposa un 20% de la qualificació final de l'assignatura. Aquesta nota es divideix en dues parts:

- Inclou la valoració de la memòria, la defensa pública del projecte davant d'un tribunal i la coavaluació per part dels integrants del grup (15%).
- El 5% restant correspondrà a la qualificació obtinguda a partir de qüestionaris de seguiment del treball desenvolupat en l'ABP2 (a nivell individual per cada estudiant).

Els resultats d'aprenentatge associats a l'ABP2 són: RA1, RA5, RA7, RA8, RA9

L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es fan durant les últimes setmanes del semestre, destinades a aquesta funció. En aquesta prova no es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.

## METODOLOGIA

---

S'impartirà una física en context, útil per a les necessitats en l'àmbit de l'enginyeria de l'automoció. Es farà servir un enfocament metodològic que fomenti la motivació cap al coneixement i les seves aplicacions en aquest àmbit. Es posarà èmfasi en relacionar els conceptes físics impartits amb necessitats particulars del món de l'automoció, així com amb la resta de continguts del currículum del Grau en Enginyeria de l'Automoció.

En les classes es combinarà l'exposició magistral amb la resolució de problemes i qüestions. Es fomentarà que els alumnes participin activament en la resolució de problemes i es posarà èmfasi en l'argumentació i defensa de les solucions aportades. El treball individual després de les classes és clau per al seguiment adequat de l'assignatura. Es proposaran problemes i qüestions que es recomana fer per tal de poder seguir amb fluïdesa les classes i consolidar els conceptes treballats.

En les darreres setmanes del semestre, els alumnes -distribuïts en equips reduïts- hauran de dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes estudiats en l'assignatura. Per la realització d'aquest projecte, els alumnes hauran de cobrir i aprofundir de forma autònoma en alguns continguts del curs. Aquests continguts també seran avaluats en els exàmens dels blocs pertinents.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Burbano de Ercilla, S., Burbano García, E., Gracia Muñoz, C. (2004). *Problemas de física* (27 ed.). Tebar.
- Martínez Sancho, V. (1991). *Fonaments de física (I)*. Biblioteca Universitària (Enciclopèdia Catalana).
- Tipler, P. A., Mosca, G. (2010). *Física para la ciencia y la tecnología* (6 ed.). Reverté.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Matemàtiques II

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Montserrat Corbera Subirana Antoni Manel Ferragut Amengual

### OBJECTIUS

L'objectiu de l'assignatura és doble: per una banda que l'estudiant obtingui els coneixements bàsics de càlcul diferencial i integral de diverses variables, la geometria diferencial de corbes i superfícies, les integrals de línia i de superfície i les equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials. Per altra banda, que sàpiga aplicar aquests coneixements a la resolució, tant analítica com numèrica, de problemes relacionats amb l'àmbit de l'automoció.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Analitza i resol problemes de càlcul diferencial i integral i geometria diferencial.
- RA2. Analitza i resol problemes d'equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials.
- RA3. Identifica i utilitza correctament la terminologia, notació i mètodes de matemàtiques.
- RA4. Discuteix i analitza críticament els resultats obtinguts en la resolució de problemes.
- RA5. Utilitza correctament software específic per a la resolució analítica i numèrica de problemes.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la teoria matemàtica per resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria i aplicar sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

### CONTINGUTS

1. Càlcul diferencial i integral de diverses variables
2. Geometria diferencial de corbes i superfícies. Integral de línia i de superfície
3. Equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials
4. Mètodes numèrics

### AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avalua la participació activa en l'assignatura, la realització de proves objectives per escrit, la presentació de treballs individuals o de grup, la resolució analítica i/o numèrica de problemes. La nota final de l'assignatura és la mitjana ponderada de les notes de les activitats avaluables segons la taula següent:

--

Activitat	Pes	Recuperable	Nota mínima per fer mitjana	Resultat d'aprenentatge
Primer examen parcial (temes 1-2)	30 %	Sí	3	RA1, RA3
Segon examen parcial (tema 3)	30 %	Sí	3	RA2, RA3
Pràctiques i avaluació continuada	20 %	No		RA3-RA5
ABP de 2n semestre	20 %	No		RA1-RA5

### Críteris generals d'avaluació

- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es fan durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, i no es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es manté la nota assolida en primera instància.
- Per aprovar l'assignatura és indispensable la realització del projecte ABP.
- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves recuperables comporta un zero en la prova.

### METODOLOGIA

Hi haurà classes magistrals, classes de problemes i classes de problemes guiades. A les classes magistrals el professor explicarà els conceptes teòrics de l'assignatura i donarà alguns exemples d'aplicació dels conceptes explicats. A les classes de problemes el professor i/o els mateixos alumnes resoldran alguns exercicis tipus. I per últim a les classes de problemes guiades el professor plantejarà problemes de dificultat més elevada que els alumnes hauran de resoldre, ja sigui individualment o en grup, guiats pel professor i amb l'ajuda de tots els mitjans que estiguin al seu abast com ara eines informàtiques, apunts, llibres, tutorials, vídeos,...

A nivell de treball individual l'alumne haurà de fer el seguiment teòric de l'assignatura i resoldre una col·lecció de problemes. El pla de treball detallat de l'assignatura es lliurarà a l'inici de curs.

Acabades les classes, els alumnes, distribuïts en equips reduïts, disposaran de 5 setmanes per dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes vistos en l'assignatura.

### BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Larson, R. E., Hosteler, R. P., Edward, B. H. (2006). *Cálculo* (8 ed.). McGraw-Hill.
- Smith, R. T., Minton, R. B., Rafhi, Z. A. T. (2019). *Cálculo* (5 ed.). McGraw-Hill.
- Stewart, J. (2010). *Cálculo: conceptos y contextos* (4 ed.). Cengage Learning.
- Zill, D. G. (2018). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado* (11 ed.). Cengage Learning.

## Química

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Jorge Pérez Valle

### OBJECTIUS

Els principals objectius de l'assignatura són:

- Establir uns coneixements bàsics de química que puguin ser aplicables o útils per a altres assignatures posteriors del grau.
- Establir les bases que permetin la comprensió de diversos processos químics d'aplicació industrial en el sector de l'automoció.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics de química inorgànica i de química orgànica.
- RA2. Analitza i resol problemes de química bàsica.
- RA3. Coneix les propietats químiques dels materials.
- RA4. Identifica i utilitza la terminologia, la notació i els mètodes de la química.
- RA5. Analitza críticament els resultats obtinguts en el laboratori.
- RA6. Coneix les connexions entre la física i la química.
- RA7. Relaciona els aspectes teòrics amb els fenòmens químics de la naturalesa.
- RA8. Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals pot fonamentar les seves conclusions, que inclouen, quan és necessari i pertinent, la reflexió sobre assumptes d'indole social, científica o ètica en l'àmbit del seu camp d'estudi.
- RA9. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre i aplicar els principis de coneixements bàsics de la química general, de la química inorgànica i de la química orgànica i les seves aplicacions en l'enginyeria.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

### CONTINGUTS

1. Història i conceptes fonamentals de la química
2. Estructura atòmica i molecular
  - Evolució del model atòmic
3. La taula periòdica
4. Reaccions químiques
  - Quantitats molars
  - Estequiometria
5. Enllaç químic
  - Enllaç iònic
  - Enllaç covalent
  - Enllaç metàl·lic
6. Termodinàmica

7. Cinètica química i equilibri químic
- Reaccions àcid/base
  - Reaccions de precipitació
  - Reaccions de reducció/oxidació
  - Hidròlisi

## AVALUACIÓ

---

L'avaluació de l'assignatura és continuada, és a dir, s'avalua l'estudiant al llarg del quadrimestre mitjançant diferents exàmens escrits i exercicis avaluable.

### Activitats d'avaluació

Representen el 100 % de la nota final (NF).

- Exàmens (70 % de la NF)
  - Examen parcial (35 % del total de la NF de l'assignatura). Temes 1-4. Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual
  - Examen final (35 % del total de la NF de l'assignatura). Temes 5-7. Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual
- Examen de recuperació (35 % de la NF)
  - La nota obtinguda substitueix la nota de l'examen final o l'examen parcial. Avaluació individual
- Projecte segons la metodologia ABP (20 % de la NF)
  - Aquesta nota no es recuperable. Avaluació individual i en grup
- Activitats avaluable a classe 10 % de la NF)
  - Aquesta nota no es recuperable. Avaluació individual i en grup

### Criteris específics d'assignatura

- La nota mínima global del examen final ha de ser igual o superior a 4,5 per considerar-se per a la NF.
- La nota mínima de l'examen de recuperació per computar per a la NF de l'assignatura és de 4,5.
- L'absència no justificada a qualsevol activitat avaluable implica una nota de zero en aquesta secció.

### Criteris generals d'avaluació de la Facultat

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta un zero en les proves individuals. Les activitats en grup queden exemptes d'aquest requisit.
- La no compareixença o no presentació dins dels terminis establerts a alguna de les activitats d'avaluació atorga una nota de zero d'aquesta activitat. Aquesta qualificació es té en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- S'obté la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.
- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es fan durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció, i no es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.
- Si es renuncia a accedir a la prova de recuperació es manté la nota assolida en primera instància.
- En les activitats no recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura.
- Només es qualifica l'assignatura com a "No presentat" quan no s'hagi comparegut a cap prova avaluable ni obtingut nota en cap de les activitats de l'assignatura.

## METODOLOGIA

---

L'assignatura està organitzada en sessions teòriques en les que s'expliquen els conceptes teòrics i es resoldran els exercicis corresponents a mesura que es vagi avançant en el temari.

L'alumne haurà de realitzar el seguiment dels continguts teòrics de l'assignatura, la resolució dels exercicis corresponents i l'elaboració dels informes i presentacions de treballs.

Acabades les classes i els exàmens, els alumnes, distribuïts en equips reduïts, disposaran de 5 setmanes per dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes vistos en l'assignatura.

El pla de treball detallat de l'assignatura es lliurarà a l'inici de curs.

## BIBLIOGRAFIA Bàsica

---

- Chang, R. (2016). *Química* (12 ed.). McGraw-Hill.
- Herring, F. G., Harwood, W. S., Petrucci, R. H. (2003). *Química general* (8 ed.). Prentice Hall.

## BIBLIOGRAFIA Complementària

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

# ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE SEGON CURS

## Business and Quality Management

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Vito Di Virgilio Virgilio Marco Donadio

### OBJECTIUS

Total Quality Managing is already a powerful tool in all the industry abroad, specially in Automotive industry which is facing currently important challenges: "Dieselgate", 4.0 Industry, e-mobility and last but not least the current situation with gasoline & diesel engine, hybrids and electrical car. The present year 2021 is an inflexion point in automotive industry due to the fact sales drop dramatically due to COVID-19 worldwide pandemic situation.

Today is already mandatory to be certified with a quality system based on ISO 9000, VDA, ISO TS, EFQM or own quality systems we can find above all in automotive industry. First target of this course is that the students know the principles of quality control, quality management and total quality and how to relate these systems with those of environmental and safety-on-site systems.

Another target is that student achieves the ability to understand the Quality rules in the automotive business models, also to understand internal company performance from the point of view of the accounting.

Finally, to provide to the student enough tools to deal in a practical way facing the most normal and current quality issues in automotive industry.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- LO1. Knows, analyzes and applies the market economy, the legal and organizational structure of the company.
- LO2. Knows the process for start-up of companies creation.
- LO3. Knows, analyzes and applies the management of technological innovation and product concept.
- LO4. Knows and applies the analysis of market opportunities, architecture and product optimization.
- LO5. Knows, analyzes and applies accounting and profitability analysis.
- LO6. Identifies and uses the terminology, notation and methods of business management.
- LO7. Proposes and solves problems in a team and critically analyzes the results obtained.
- LO8. Applies his/her knowledge, understanding and their problem-solving skills in complex or professional and specialized work environments that require the use of creative and innovative ideas.
- LO9. It develops satisfactorily in virtual interaction contexts through the use of ICT.
- LO10. Shows an attitude of motivation and commitment to personal and professional improvement

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa i el seu marc institucional, jurídic i econòmic, i aplicar recursos per a l'organització, la gestió i la gestió de qualitat de les empreses. Conèixer l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria i saber aplicar tècniques per organitzar, gestionar i dirigir projectes.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir

una formació integral que permeti aprendre i conèixer en un context respectuós amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.

- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

## **CONTINGUTS**

---

### **Unit 1**

1.1 Introduction to the automotive world. Current landscape

1.2 Business model management. Current automotive business model: VW, Nissan, Mazda, Seat, Bosch

### **Unit 2**

2.1 Quality roles in business model management

2.2 Ways to achieve quality from suppliers

### **Unit 3**

3.1 Market economy. The legal structure of the company

3.2 The company creation and set-up. Motivations and facts. Special cases in automotive industry

### **Unit 4**

4.1 Accounting: Balance sheets and profit and loss account

4.2 An economic and financial analysis of the company through its accounting

4.3 Cost-benefit analysis

### **Unit 5**

5.1 The company's organization structure

5.2 Quality and competitiveness

### **Unit 6**

6.1 Quality management: Concept of quality

6.2 Quality control and its evolution

6.3 Management quality systems target

### **Unit 7**

7.1 Quality control vs quality assurance. Tools oriented to improve and assure the quality

### **Unit 8**

8.1 Quality models. Audits and quality information systems: ISO, VDA, TS, EFQM

8.2 Relationship between quality systems, environmental and safety systems

### **Unit 9**

9.1 Basic quality tools: Process flow chart, run diagram, control charts, fishbone, check sheet, histogram, Pareto analysis

### **Unit 10**

10.1 Advanced quality tools: SPC (statistical process control), FMEA (failure mode and effects analysis), DOE (design of experiments),

...

### **Unit 11**

11.1 Managing by processes. Managing quality in lean manufacturing processes

### **Unit 12**

12.1 PDCA cycle. Practical overview

### **Unit 13**

13.1 SPC (statistical process control) in automotive industry. Practical overview

### **Unit 14**



14.1 FMEA (failure mode and effects analysis) in automotive industry. Practical overview

#### Unit 15

15.1 DOE (design of experiments) in automotive industry. Practical overview

#### Unit 16

16.1 A3 problem solving methodology (part I). Practical overview

#### Unit 17

17.1 A3 problem solving methodology (part II). Practical overview

17.2 Current main quality roles in automotive industry: TSC, PQA & PMQ

### AVALUACIÓ

---

- **Continuous assessment (30 %)**

Assignments: 30 % (normally 3 during semester, each 10 %)

- **Project in accordance to ABP rules (20 %)**

This project will be assessed in regards to internal "Grau en Enginyeria de l'Automoció" regulation. Check for Document. Not recoverable mark. Individual and in working group assessment.

- **Final exam (50 %)**

Rating system will be informed during semester.

- **Recovering exam (50 %)**

Replaces the 50 % of the final exam.

### METODOLOGIA

---

Class attendance + ABP + final exam

### BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Defeo, Joseph (2016). *Juran's Quality Handbook: The Complete Guide to Performance Excellence* (7 ed.). McGraw-Hill Education.
- Deming, W. Edwards (2000). *Out of the crisis*. The MIT Press.
- Hutchins, David (2008). *Hoshin Kanri: The Strategic Approach to Continuous Improvement : Explorations in Practical, Pas*. Routledge.
- Liker, Jeffrey K. (2014). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. Brilliance.
- Martin, Karen (2014). *Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation*. McGraw-Hill Education.

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Elasticitat i Resistència de Materials

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Julio Marcelo Marti

### OBJECTIUS

Aquesta assignatura tracta sobre els principis bàsics de l'elasticitat i resistència de materials. És a dir, estudia les propietats que presenten els cossos elàstics, la seva resistència i rigidesa, els esforços, les tensions i les deformacions que pateixen les peces.

També es treballa amb diferents mètodes experimentals d'anàlisi de tensions i deformacions en sòlids elàstics.

L'alumne que cursi i aprovi aquesta assignatura haurà adquirit molts coneixements necessaris a l'hora de dissenyar qualsevol peça. Sabrà quantificar els esforços a què aquesta es pot veure sotmesa i també podrà decidir quin material o geometria seran els més adients perquè l'element sigui adequat.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA11. Coneix l'estructura, les propietats de la matèria i la caracterització mecànica dels materials.
- RA12. Aplica criteris de selecció de materials en funció de les aplicacions i amb èmfasi especial al sector de l'automoció.
- RA13. Coneix i aplica els principis bàsics de l'elasticitat i resistència de materials.
- RA14. Aplica mètodes experimentals d'anàlisi de tensions i deformacions en sòlids elàstics en vehicles.
- RA15. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA16. Planteja i resol problemes en equip.
- RA17. Redacta informació tècnica referent a la mecànica.
- RA18. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA19. Exposar eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.
- RA21. Identifica les necessitats formatives pròpies en el seu camp d'estudi i entorn laboral o professional i sap organitzar el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la ciència, tecnologia i química dels materials i la relació entre la seva microestructura, la síntesi i processament i les seves propietats i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes dels àmbits de l'enginyeria d'automoció. Comprendre els fonaments de la resistència i l'elasticitat de materials i aplicar-los al comportament de sòlids reals.
- Comprendre els principis de la teoria de màquines i mecanismes i aplicar-los en el càlcul, disseny i assaig de transmissions, motors, receptors i altres accionaments de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria d'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.

### CONTINGUTS

#### 0. Previs

- Equilibri de la partícula
  - Resolució de problemes
- Equilibri del sòlid rígid
  - Condicions d'equilibri
  - Diagrama del sòlid lliure

- Tipus de contactes
  - Resolució de problemes
1. Tipus d'esforços
    - Presentació dels diferents esforços: tracció, compressió, flexió, tallant i torsió
  2. Tracció i compressió
    - L'assaig de tracció
    - Zona elàstica: Llei de Hooke
    - Coeficient de Poisson
    - Resolució de problemes
  3. Flexió i tallant
    - Diagrama de moment flector (DMF)
    - Diagrama d'esforç tallant (DET)
    - Navier
    - Collignon
    - Dimensionament de peces
    - Resolució de problemes
  4. Torsió
    - Introducció
    - Teoria de Coulomb: seccions circulars (massisses o tubulars)
    - Càlcul d'eixos
    - Resolució de problemes
  5. Combinació d'esforços
    - Estudi de situacions més complexes
      - Combinació d'esforços
      - Diferents geometries

## AVALUACIÓ

---

- Avaluació continuada (20 %): RA 11, 13, 15, 18
  - Consisteix a fer l'observació, seguiment i entrega d'informes. Aquest apartat no inclou l'ABP.
  - Aquesta nota no és recuperable.
- Exàmens (60 %): RA 11, 13, 15, 18
  - Examen parcial (20 %):
    - Correspon a tot el temari vist a classe des de l'inici fins a la data de l'examen parcial.
    - Data: vegeu el pla de treball
    - Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual
  - Examen final (40 %):
    - Correspon a tot el temari vist a classe des de l'inici fins a la data de l'examen final.
    - Data: vegeu el pla de treball
    - Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual
  - S'agafa la nota més alta entre:
    - Parcial (20 %) + final (40 %)
    - Final (60 %)
  - **La nota mínima per fer mitjana amb els altres elements d'avaluació ha de ser de 4,0.**
- Projecte segons la metodologia ABP (20 %): RA 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21
  - Aquesta part s'avalua d'acord amb la Normativa del grau en Enginyeria de l'Automoció. Consulteu el document.
  - Aquesta nota no és recuperable. Avaluació individual i en grup
  - **Per a aprovar l'assignatura és indispensable la realització del projecte ABP.**
- Examen de recuperació (60 %): RA 11, 13, 15, 18
  - La nota obtinguda equival a la nota de l'examen parcial i l'examen final. S'agafa la més alta, sempre que es compleixin els requisits.
  - Data: vegeu el pla de treball
  - Avaluació individual
  - **La nota mínima per fer mitjana amb els altres elements d'avaluació ha de ser de 4,0.**

Durant el curs 2021-2022 no s'alteraran les activitats ni les ponderacions de l'avaluació. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, es traslladarà a la virtualitat.

## METODOLOGIA

---

En general cada sessió estarà dividida en dues parts:

- Una primera part en què el professor explica teoria acompanyada d'exemples i exercicis.
- Una segona part en què els alumnes, amb el suport del professor, resolen problemes relacionats amb la teoria explicada anteriorment.

Puntualment també:

- Es fa alguna sessió amb suport informàtic, en què els alumnes aprenen a fer servir programes que els ajuden a resoldre exercicis complexos relacionats amb el que s'hagi vist a classe.
- Es visualitzen vídeos que serveixen per aclarir conceptes vistos a classe.
- Es preveu alguna conferència per part d'un expert del sector.

Quant al treball individual, l'estudiant ha de fer el seguiment teòric de l'assignatura i resoldre una sèrie de problemes.

Un cop acabades les classes, els alumnes, distribuïts en equips reduïts, disposen de 5 setmanes per dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tracta d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que està relacionat directament amb els conceptes vistos en l'assignatura.

Durant el curs 2021-2022, en el qual s'allarga el període d'excepcionalitat, la metodologia prioritzarà la docència presencial en totes les activitats que impliquin experimentació, interacció i utilització d'espais singulars. Aquest tipus de docència es reforçarà amb sessions sincròniques i suport *online* quan l'assistència presencial no sigui possible a causa de les restriccions sanitàries. En cas de nova emergència que impliqui no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat en la seva totalitat, però tan aviat com les autoritats sanitàries autoritzin situacions de més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i caldrà seguir les indicacions de la facultat.

L'alumne també disposa del correu electrònic per resoldre dubtes. El correu és operatiu sempre i el professor el revisa amb freqüència.

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Timoshenko, S. P., Young, D. H. (1966). *Elementos de resistencia de materiales*. Montaner y Simón.
- Ortiz Berrocal, L. (1998). *Elasticidad*. McGraw-Hil.
- Ortiz Berrocal, L. (2002). *Resistencia de materiales*. McGraw-Hill.
- Timoshenko, S. P., Goodier, J. N. (1968). *Teoría de la elasticidad*. Urmo.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Electrònica de Vehicles II

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Jordi Solé Casals David Arcos Gutiérrez

### OBJECTIUS

L'objectiu principal de l'assignatura es proporcionar als estudiants les eines bàsiques per a l'anàlisi i el disseny de circuits electrònics digitals aplicats al sector de l'automoció.

En aquesta assignatura s'introdueixen els sistemes de representació i codificació binaris, els esquemes circuitals basats en portes i biestables i els aspectes fonamentals dels microcontroladors per tal d'oferir una visió global de l'electrònica digital que es pot incloure en un vehicle modern.

### RESULTATS D'APRENTATGE

RA1. Aplica i comprèn els fonaments de l'electrònica digital i dels microcontroladors, i dissenya circuits digitals basats en microcontroladors.

RA2. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

RA3. Es mou amb desimboltura en situacions complexes o que requereixen el desenvolupament de noves solucions tant en l'àmbit acadèmic com laboral o professional.

RA4. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats al desenvolupament de la professió.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

### CONTINGUTS

1. Introducció als sistemes digitals
2. Funcions lògiques
3. Sistemes combinacionals
4. Sistemes seqüencials
5. Introducció als microcontroladors

### AVALUACIÓ

#### Avaluació continuada (30 %)

Correspon a la participació a classe, les pràctiques, els exercicis lliurats i els treballs elaborats al llarg del curs. Avaluació individual i en grup. Aquesta nota no es pot recuperar.

### **Exàmens (50 %)**

- Examen parcial (25 %). Correspon als temes 1 i 2. Avaluació individual. Recuperable amb l'examen final o l'examen de recuperació.
- Examen final (Part 1) (25 %). Substitueix la nota del parcial. Correspon als temes 1-2. Avaluació individual. Recuperable amb l'examen de recuperació.
- Examen final (Part 2) (25 %). Correspon als temes 3-5. Avaluació individual. Recuperable amb l'examen de recuperació.

### **Examen de recuperació (50 %)**

Avaluació individual. Substitueix la nota dels exàmens (tota).

### **Projecte segons la metodologia ABP (20 %)**

Aquesta part s'avalua d'acord amb la Normativa del grau en Enginyeria de l'Automoció. L'avaluació és individual i en grup. Aquesta nota no es pot recuperar.

---

Els alumnes que tinguin una nota inferior a 3,5 dels exàmens (en global) han d'anar a l'examen de recuperació.

Els alumnes que tinguin una nota inferior a 2 en l'examen final perden el dret d'anar a l'examen de recuperació.

Els alumnes que no es presentin a alguna de les proves avaluable perden el dret d'anar a l'examen de recuperació.

## **METODOLOGIA**

---

Els quatre primers temes es desenvolupen en classes magistrals en què es presenta la teoria i es resolen exercicis en grup. Per la part de microcontroladors (tema 5) es fa un enfocament més pràctic mitjançant l'ús d'ordinadors portàtils d'ús personal per programar plaques Arduino o similars.

Al llarg del curs es plantegen exercicis per resoldre a classe i entregues individuals que complementen la teoria presentada a les classes magistrals.

Un cop fet l'examen final, els alumnes han de treballar en grup per presentar i defensar un projecte segons la metodologia ABP. Una part del projecte està relacionada amb els conceptes introduïts en l'assignatura Electrònica de Vehicles II.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Arias, J. [et al.] (2007). *Electrónica digital*. Delta.
- Floyd, T. L. (2016). *Fundamentos de sistemas digitales* (11 ed.). Prentice-Hall.
- Maini, A. K. (2007). *Digital Electronics: Principles, Devices and Applications*. Wiley.
- Ribbens, William B. (2017). *Understanding automotive electronics: An engineering perspective* (8 ed.). Butterworth-Heinemann.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Estadística i Mesuraments en Automoció

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Miquel Camprodon Masnou

### OBJECTIUS

- Saber abordar grans quantitats de dades que puguin sorgir a la vida diària i saber-ne extreure l'essència. (B1, B3, E1)
- Saber interpretar aquestes dades i prendre decisions que hi estiguin relacionades. (E1, T1)
- Saber usar les eines adients per poder afrontar problemes de caire estadístic o probabilístic. (G1, T4)

### RESULTATS D'APRENTATGE

- Analitza i resol problemes de probabilitat, estadística i optimització.
- Identifica i utilitza correctament la terminologia, notació i mètodes de matemàtiques.
- Discuteix i analitza críticament els resultats obtinguts en la resolució de problemes.
- Utilitza correctament programari específic per a la resolució analítica i numèrica de problemes.
- Recopila i interpreta dades i informacions sobre quals pot fonamentar les seves conclusions, que inclouen, quan cal i és pertinent, les reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica en l'àmbit del seu camp d'estudi.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la teoria matemàtica per resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria i aplicar sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

### CONTINGUTS

0. Introducció: estadística i probabilitat en l'enginyeria
1. Probabilitat
  1. Càlcul de probabilitats
  2. Variable aleatòria
  3. Models de variable aleatòria
2. Estadística
  1. Inferència estadística
  2. Inferència per comparar poblacions
  3. Regressió lineal

### AVALUACIÓ

- **Exàmens finals (65%)** (de duració aproximada 150 min):
  - Probabilitat (30%), a meitat del curs
  - Estadística (35%), al final del curs
- **Seguiment i realització de treballs durant el curs (15%)**. Inclourà:

- Laboratori de programació
- Exercicis
- **ABP's (20 %)**

Hi ha un examen de recuperació en què l'estudiant pot escollir un dels dos exàmens de l'assignatura (Probabilitat o Estadística) per recuperar.

La part corresponent a l'ABP i la part corresponent al seguiment durant el curs no es poden recuperar.

La nota per aprovar l'assignatura ha de ser de 5 o més. No és necessari puntuar un 5 o més en cadascuna de les parts per aprovar (únicament compta la nota global).

## **METODOLOGIA**

---

80 % del curs: Ús de pissarra i, ocasionalment, presentacions per ordinador. En ocasions es faciliten (a través del campus virtual) exercicis opcionals sobre les matèries discutides a classe.

20 % del curs: ABPs

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- González, José A. (2008). *Estadística per a enginyers informàtics*. Recuperat de <http://hdl.handle.net.biblioremot.uvic.cat/2099.3/36774>
- Pozo, F., Parés, N., Vidal, Y., i Mazaira, F. (2010). *Probabilitat i estadística matemàtica: Teoria i problemes resolts*. Recuperat de <http://hdl.handle.net/2099.3/36649>
- Prat Bartés, A. (1997). *Métodos estadísticos: Control y mejora de la calidad*. Recuperat de <http://hdl.handle.net.biblioremot.uvic.cat/2099.3/36717>
- Zaiats, V., Calle, M. L. (2001). *Probabilitat i estadística: exercicis II*. Universitat Autònoma de Barcelona.



## Materials Aplicats a l'Automoció

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Patricia Leonor Vargas Escolero

### OBJECTIUS

L'assignatura de Materials Aplicats a l'Automoció té com a objectiu transmetre els conceptes bàsics de la ciència de materials clàssica i la seva aplicació a components propis de la indústria de l'automòbil. Com que és l'única assignatura d'aquesta àrea inclosa al pla d'estudis, es tracten temes diversos, tant els propis de la tecnologia de materials com els de la seva enginyeria. El curs comença tractant els aspectes més genèrics relacionats amb l'estructura de la matèria, amb la finalitat de justificar el comportament i les propietats dels materials d'enginyeria. Seguidament s'aborden temes aplicats en els quals s'explica amb detall com es caracteritzen mecànicament i tèrmicament els grups principals de materials d'aplicació automobilística. Posteriorment, es tracten els grans grups de materials amb més rellevància en la indústria de l'automòbil: acers, aliatges d'alumini, polímers i *composites*. L'assignatura finalitza amb un tema de disseny de materials i criteris de selecció.

### RESULTATS D'APRENENTATGE

- RA11. Coneix l'estructura, les propietats de la matèria i la caracterització mecànica de materials.
- RA12. Aplica criteris de selecció de materials en funció de les aplicacions i amb èmfasi en el sector de l'automoció.
- RA13. Coneix i aplica els principis bàsics de l'elasticitat i resistència dels materials.
- RA15. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA16. Planteja i resol problemes en equip.
- RA17. Redacta informació tècnica referent a la mecànica.
- RA18. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA19. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la ciència, tecnologia i química dels materials i la relació entre la seva microestructura, la síntesi i processament i les seves propietats i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes dels àmbits de l'enginyeria d'automoció. Comprendre els fonaments de la resistència i l'elasticitat de materials i aplicar-los al comportament de sòlids reals.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

- **Bloc I. Estructura de la matèria**
  - Tema 1. Introducció a la ciència dels materials
  - Tema 2. Estructures cristal·lines. Metalls i ceràmics
  - Tema 3. Estructures no cristal·lines. Polímers

- **Bloc II. Propietats dels materials**
  - Tema 4. Propietats mecàniques
  - Tema 5. Propietats elèctriques i tèrmiques
- **Bloc III. Materials per a l'automoció**
  - Tema 6. Diagrames de fase
  - Tema 7. Aliatges fèrrics. Acers i fosses
  - Tema 8. Aliatges d'alumini
  - Tema 9. Polímers
  - Tema 10. *Composites*
- **Bloc IV. Selecció de materials per a automoció**
  - Aquest bloc es treballa durant el període d'ABP de l'assignatura.

## AVALUACIÓ

---

- **65% Proves d'avaluació**
  - **30% Examen parcial I.** *Blocs I i II.* Preguntes de tipus test i problema.
    - *Recuperable. Es pot recuperar el mateix dia de l'examen final.*
  - **35% Examen final.** *Blocs III i IV.* Preguntes de tipus test i problema.
    - *Recuperable. Es pot recuperar durant el període de recuperació.*
- **15% Informe de pràctiques i seguiment.** Dues sessions sobre les quals l'estudiantat ha de lliurar una memòria feta en grup. *No recuperable.*
- **20% Activitat ABP.** Exercici de disseny i selecció de materials. *No recuperable.*

### Recuperació

- **Examen de recuperació de l'examen final.** *Blocs III i IV.* Preguntes tipus test i problema. Substitueix la nota de l'examen final.

És condició *sine qua non* per aprovar l'assignatura tenir una mitjana mínima de 5 sobre 10 entre l'examen parcial (o recuperació del parcial) i l'examen final (o l'examen de recuperació final). En el cas d'anar a recuperació, la mitjana es farà amb la nota més alta, tant en la recuperació del parcial com en la recuperació del final.

### Important

Durant el curs 2021-2022 no s'alteraran les activitats ni les ponderacions de l'avaluació. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, es traslladarà a la virtualitat.

## METODOLOGIA

---

- Al curs es combinen quatre metodologies diferents:
  - Classes teòriques en què es presenta el contingut principal de cada tema.
  - Classes pràctiques al laboratori per fixar els conceptes explicats a teoria.
  - Autoaprenentatge de continguts puntuals del temari.
  - ABP. Resolució en grup d'un problema de selecció de materials.
- A més de les metodologies principals, els estudiants poden sol·licitar al professor **tutoria a demanda** per resoldre dubtes relacionats amb el contingut de l'assignatura.
- S'espera que els estudiants **consultin de forma autònoma** els llibres de la **bibliografia** recomanada i els vídeos de reforç proposats a les diapositives dels temes.

Durant el curs 2021-2022, en el qual s'allarga el període d'excepcionalitat, la metodologia prioritzarà la docència presencial en totes les activitats que impliquin experimentació, interacció i utilització d'espais singulars. Aquest tipus de docència es reforçarà amb sessions sincròniques i suport *online* quan l'assistència presencial no sigui possible a causa de les restriccions sanitàries. En cas de nova emergència que impliqui no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat en la seva totalitat, però tan aviat com les autoritats sanitàries autoritzin situacions de més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i caldrà seguir les indicacions de la facultat.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Ashby, M. F. (2005). *Materials Selection in Mechanical Design* (3 ed.). Pergamon Press.
- Ashby, M. F., Jones, D. R. H. (2009). *Materiales para ingeniería 1: Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño*. Reverté.
- Ashby, M. F., Jones, D. R. H. (2009). *Materiales para ingeniería 2: Introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño*. Reverté.
- Callister Jr., William D., Rethwisch, David G. (2019). *Callister's Materials Science and Engineering, 10th Edition, Global Edition*. Recuperat de <https://www.wiley.com/en-es/Callister%27s+Materials+Science+and+Engineering%2C+10th+Edition%2C+Global+Edition-p-9781119455202>
- Callister, W. D. (2007). *Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales* (3 ed.). Reverté.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Sistemes Mecànics de Vehicles

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Clara Inés Sandino Velasquez

### OBJECTIUS

L'assignatura Sistemes Mecànics de Vehicles tracta la cinemàtica i la dinàmica de les màquines, i és una aproximació teòrica i pràctica al disseny preliminar de màquines i mecanismes, en la qual es particularitza el coneixement a un cas singular de màquina: l'automòbil. El primer objectiu d'aquesta assignatura consisteix a aplicar aquests conceptes i eines per portar a terme anàlisis cinemàtiques, estàtiques i dinàmiques en màquines i mecanismes. El segon objectiu de l'assignatura és desenvolupar la capacitat per identificar en màquines i mecanismes reals elements i grups mecànics bàsics, així com desenvolupar la intuïció mecànica per preveure amb encert el moviment de màquines i mecanismes, així com ordres de magnitud de les especificacions de funcionament. També és objectiu de l'assignatura que l'alumne prengui consciència del paper que juga el desenvolupament de les noves tecnologies (en especial de les màquines i mecanismes), en el progrés de l'activitat humana i fomentar que aquests nous desenvolupaments es basin en criteris de sostenibilitat, respecte amb el medi ambient, valors democràtics i responsabilitat individual. Finalment, l'assignatura presenta l'automòbil com un cas singular de màquina i estableix les bases de la seva anàlisi des del punt de vista dinàmic, per a futures activitats de disseny i anàlisi de funcionament de qualsevol tipus de vehicle.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix els fonaments de la cinemàtica i de la dinàmica de mecanismes.
- RA2. Analitza, dissenya i resol la cinemàtica i la dinàmica de màquines i mecanismes.
- RA15. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA16. Planteja i resol problemes en equip.
- RA17. Redacta informació tècnica referent a la mecànica.
- RA18. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA19. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

### COMPETÈNCIES

#### Específiques

- Comprendre els principis de la teoria de màquines i mecanismes i aplicar-los en el càlcul, disseny i assaig de transmissions, motors, receptors i altres accionaments de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria d'automoció.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

- **Bloc I. Cinemàtica de mecanismes**
  - Mobilitat de mecanismes
  - Anàlisi de posició, velocitat i acceleració de mecanismes
  - Cinemàtica de transmissions
- **Bloc II. Cinemàtica del sòlid rígid**
  - Cinemàtica del sòlid rígid respecte a eixos fixos
  - Cinemàtica del sòlid rígid respecte a eixos mòbils. Moviment relatiu
- **Bloc III. Estàtica i dinàmica de mecanismes**

- Centres de massa de sòlids
- El tensor d'inèrcia
- Interaccions entre sòlids
- Anàlisi estàtica de mecanismes
- Anàlisi cinetostàtica de mecanismes
- Potència i treball

• **Bloc IV. Simulacions de mecanismes**

- Aquest tema es tractarà en les pràctiques de l'assignatura i durant el període d'ABP.

## AVALUACIÓ

---

- - 65% Proves escrites:
    - 
    - 30% Examen parcial I. Blocs I i II. Resolució de problemes. Recuperable\*.
    - 
    - 35% Examen parcial II. Bloc III. Resolució de problemes. Recuperable\*.
- - 15% Pràctiques de simulació. Bloc IV. Pràctiques de Simulació de Mecanismes. No Recuperable.
- - 20% Projecte (ABP)

\*es podrà recuperar el parcial de nota més baixa. La nota de la recuperació substitueix la del parcial.

És condició obligatòria per aprovar l'assignatura tenir una nota mínima de 4 sobre 10 en cadascun dels exàmens parcials.

## METODOLOGIA

---

El curs combina tres metodologies diferents:

- S'impartiran classes de teoria i d'exercicis. Cada classe es centrarà en una única idea central, la qual serà aplicada en múltiples exercicis basats en situacions reals de l'àmbit de l'enginyeria.
- Al llarg del curs, es plantejaran exercicis perquè l'alumne els resolgui de manera autònoma.
- ABP. Resolució en grup d'un problema de disseny.

A més de les metodologies principals, els estudiants poden sol·licitar al professor tutories puntuals per resoldre dubtes relacionats amb el contingut de l'assignatura.

S'espera que els estudiants consultin de forma autònoma els llibres de la bibliografia recomanada.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Agulló i Batlle, J. (1995). *Mecànica de la partícula i el sòlid*. OK Punt.
- Beer, F. P., Johnston, E. R. (2005). *Mecànica vectorial para ingenieros: Dinámica* (9 ed.). McGraw Hill.
- Cardona, S., Clos, D. (2000). *Teoria de màquines*. Edicions UPC.
- Garcia-Prada, J. C., Castejón, C., Rubio, H. (2007). *Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos*. Thomson.
- Norton, R. L. (2009). *Diseño de maquinaria. Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos* (4 ed.). McGraw Hill.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Automotive Industry and Regulations

**Tipologia:** Formació Bàsica (FB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Vito Di Virgilio Virgilio Marco Donadio

### OBJECTIUS

Currently automotive industry is facing the most important challenges since Mr. Karl Benz manufactured the first car in 1885. Nobody knows the automotive landscape in the next 10 years and surely automotive mobility will be reinvented, and engineers will face an authentic revolution in the next years. In addition, the worldwide COVID-19 pandemic situation will transform the automotive industry even more.

In the near future, topics such as mobility services, shared mobility and autonomous driving will become increasingly important. The technologies required for this do not exist in the production landscape of the automotive industry, and competencies in these areas are largely lacking.

Automotive regulations will change for sure in the next 10 years and to understand what is behind current directives, regulations and homologation procedures is important to know what are the current and new products that automotive industry is developing to achieve the technical requirements for active and passive safety, also environmental standards for electric vehicles.

Main targets for this course are:

- To understand and to know in a deep way the car products that currently exist and the new ones to be developed for the autonomous driving and the car safety:
  - Active safety (e.g.: anti-lock braking system, ESC, ESP, EBD, ABS and TSC)
  - Automated driving
  - Automotive electronics
  - Driver assistance
  - Passive safety
- To know about active and passive safety regulations (EURO-NCAP).
- To know about electric vehicle regulations.
- To know about environmental regulations.
- To know about vehicle homologation process.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- LO1. Knows, analyzes and applies the market economy, the legal and organizational structure of the company.
- LO2. Knows the process for start-up of companies creation.
- LO3. Knows, analyzes and applies the management of technological innovation and product concept.
- LO4. Knows and applies the analysis of market opportunities, architecture and product optimization.
- LO5. Knows, analyzes and applies accounting and profitability analysis.
- LO6. Identifies and uses the terminology, notation and methods of business management.
- LO7. Propose and solves problems in a team and critically analyzes the results obtained.
- LO8. Apply his/her knowledge, understanding and his/her problem-solving skills in complex or professional and specialized work environments that requires the use of creative and innovative ideas.
- LO9. It develops satisfactorily in virtual interaction contexts through the use of ICT.
- LO10. Shows an attitude of motivation and commitment to personal and professional improvement

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa i el seu marc institucional, jurídic i econòmic, i aplicar recursos per a l'organització, la gestió i la gestió de qualitat de les empreses. Conèixer l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina

de projectes d'enginyeria i saber aplicar tècniques per organitzar, gestionar i dirigir projectes.

### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir una formació integral que permeti aprendre i conèixer en un context respectuós amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

## CONTINGUTS

---

### Section 1

- Automotive industry (current and future situation)
- Trends transforming the automotive industry
- Industry 4.0
- Disruptive trends in automotive industry
- Global mobility trends
- New mobility services: connected, autonomous, mobility, electrified

### Section 2

- Safety car products
  - Active safety
  - Automated driving
  - Automotive electronics
  - Driver assistance
  - Passive safety
- Global automotive safety regulations.

### Section 3

- Directives, regulations and homologation procedures
- Active and passive safety regulations
  - EURO-NCAP:
    - Protocols
    - Supporting information
    - Technical papers
    - What is new
- Electric vehicle regulations
- Environmental regulations

### Section 4

- Technical requirements for active and passive safety, environment and electric vehicles
- Vehicle homologation process.

## AVALUACIÓ

---

### • Continuous assessment (30%)

Assignments 1, 2 and 3: 10% each (total of 30%)

### • Final exam (or Recovering Exam) (50%)

### • Project in accordance to ABP rules (20%)

This project will be assessed in regards to internal "Grau en Enginyeria de l'Automoció" regulation. Check for document. Not recoverable mark. Individual and working group assessment.

### Important note

Despite the fact that mathematically and due to the weighting described a global mark of 5 or higher is obtained, a student who does not obtain a mark equal to or greater than 3.5 points in both the final and the recovery exam, will be considered that the subject has

not been exceeded.

## **METODOLOGIA**

---

Due to the COVID-19 pandemic situation sessions will be held online using Zoom platform.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Hennesly, Patrick, Graham, Gary (2017). *Digital Transformation of the Automotive Industry: Concepts, Theories and Applications*. ISBN: 9780749498931 / 9780749484408.
- Kavanagh, Marie (2003). *English for the automobile industry*. ISBN: 9780194579001.
- Seiffert, Ulrich (2003). *Automotive Safety Handbook*. ISBN: 9780768017984.
- Stadler, Rupert, Brenner, Walter, Hermann, Andreas (2018). *Autonomous Driving: How the Driverless Revolution will Change the World*. ISBN: 9781787432680 / 9781787148338 / 9781787148345.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Enginyeria de Processos de Fabricació

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Xavier Armengol Vila

### OBJECTIUS

Aquesta assignatura és bàsica per a qualsevol tipus d'enginyer, ja que estableix les bases dels processos de fabricació més rellevants, en especial en l'àrea de la fabricació mecànica i especialment en l'hàbit de l'automoció. No obstant, aquest coneixements són vàlids i aplicables a altres sectors productius.

Aquest coneixements poden ajudar a entendre noves formes de fabricació, amb altres materials, com en l'actualització, modernització i reenginyeria dels processos de planta.

Els objectius que tracta aquesta assignatura són els següents:

- Coneixement per part de l'alumne dels processos bàsics de fabricació moderna de materials metàl·lics. L'aprofundiment d'algun procés per a l'obtenció per part de l'alumne d'uns conceptes que li permetin abordar altres processos més concrets en el futur.
- Capacitat d'elecció d'un mètode de fabricació concret segons el tipus de peça, les seves propietats i característiques i el número de peces que cal fabricar.
- Coneixement de bibliografia, fonts d'informació, proveïdors, normatives, centres tecnològics, webs d'interès, etc., que permetin a l'alumne actualitzar els seus coneixements després de superar l'assignatura d'acord amb els mètodes d'ensenyament actuals, d'autoaprenentatge, aprenentatge col·laboratiu i ABP.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA3. Coneix les principals etapes per al desenvolupament i gestió dels processos productius del sector automobilístic.
- RA4. Identifica i coneix les principals tecnologies de les *smart industries* que s'apliquen en la fabricació de vehicles.
- RA5. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA6. Planteja i resol problemes en equip.
- RA7. Redacta informació tècnica referent a la mecànica.
- RA9. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.
- RA10. Actua d'acord amb els criteris de sostenibilitat i de respecte mediambiental quan desenvolupa noves tecnologies.
- RA11. Actua en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió amb compromís i responsabilitat.
- RA13. Identifica les necessitats formatives pròpies en el seu camp d'estudi i entorn laboral o professional i sap organitzar el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Desenvolupar les habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un grau alt d'autonomia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció



en els processos professionals i de recerca.

## CONTINGUTS

---

L'assignatura està dividida en 8 mòduls, agrupats principalment en tres blocs temàtics: processos de fabricació, automatització de la fabricació i control de qualitat.

El primer mòdul pretén introduir l'alumne en l'àrea dels processos de fabricació, prenent com a fil conductor les diferents formes de classificació. En aquest primer mòdul es mostren de forma gràfica diferents processos de fabricació a mode de presentació d'aquesta assignatura.

El mòdul 2 se centra en el control de la qualitat en els processos de fabricació. S'hi tracten els aspectes relacionats amb la qualitat de la fabricació mecànica que afecten tots els processos que es veuen en els següents mòduls d'aquesta assignatura.

El bloc principal d'aquesta assignatura està format pels mòduls 3, 4, 5, 6 i 7, en què s'estudien en detall diferents processos agrupats com a processos conformatius, formatius, substractius, additius i de fabricació per unió, respectivament.

Finalment, aquesta assignatura acaba amb el mòdul d'automatització de la fabricació, que inclou la mecanització amb màquines de control numèric, aplicacions CAD/CAM, cèl·lules de fabricació flexible, CIM, indústria 4.0 i *smart industries*.

### Índex general del curs

1. Introducció als processos de fabricació
  1. Introducció
  2. Els processos de fabricació
  3. Classificació funcional
2. Control de qualitat en fabricació
  1. Toleràncies dimensionals. Lineals i angulars
  2. Ajustatges
  3. Toleràncies geomètriques
  4. Estats superficials
  5. Metrologia
3. Processos conformatius
  1. Introducció
  2. Laminatge
  3. Forja
  4. Extrusió
  5. Estiratge i trefilatge
  6. Estampació de xapa
4. Processos formatius
  1. Fosa
  2. Fosa a pressió
  3. Operacions complementàries de fosa
  4. Sinterització
5. Processos substractius
  1. Introducció
  2. Foradat
  3. Tornejat
  4. Fresat
  5. Rectificació
  6. Electroerosió
6. Processos additius
  1. Classificació de les tecnologies additives
  2. Tipus de tecnologies additives
  3. Disseny en automoció
  4. Avantatges i limitacions
  5. Sectors d'aplicació
  6. Materials, software i normalització en automoció
7. Processos de fabricació per d'unió
  1. Introducció
  2. Soldadura oxiacetilènica
  3. Soldadura per arc amb elèctrodes revestits
  4. Soldadura per arc protegit amb gas
  5. Soldadura per resistència
  6. Soldadura forta i tova
8. Processos de fabricació automatitzats
  1. Màquines-eina amb control numèric
  2. Fabricació assistida per ordinador (CAM)
  3. Fabricació flexible
  4. Fabricació integrada per ordinador (CIM)
  5. Indústria 4.0. *Smart industries*

## AVALUACIÓ

---

### Còmput de la nota final

$$Nf = 0,3 N1p + 0,3 N2p + 0,1 Nt + 0,1 Np + 0,2 Ne$$

- Nf: nota final
- N1p: nota de la 1a prova
- N2p: nota de la 2a prova
- Nt: nota dels treballs
- Np: nota de pràctiques
- Ne: nota d'ABP

### Sistema d'avaluació

- La prova 1 i la prova final consten d'una part teòrica tipus test, més una part pràctica.
- El test consta d'un conjunt de preguntes tipus verdader/fals, en què cada pregunta incorrecta n'anul·la el 50% del valor d'una correctament contestada.
- Els treballs s'han de lliurar la data assenyalada. No s'admeten treballs fora de termini.
- Per aprovar l'assignatura és imprescindible que es donin simultàniament les circumstàncies següents:
  - Que l'alumne tregui un 3 o més (sobre 10) de cada prova, tant de cadascun dels tests teòrics com de cadascuna de les parts pràctiques (en canvi, no és imprescindible en les pràctiques i treballs).
  - Que la mitjana ponderada entre les diferents parts avaluable sigui igual o superior a 5 (sobre 10).
- Per a aprovar l'assignatura és indispensable la realització del projecte ABP.
- No es poden recuperar les pràctiques i treballs.
- En l'examen de recuperació es recuperen les parts suspeses durant el semestre.

## METODOLOGIA

---

L'assignatura d'Enginyeria de Processos de Fabricació és de caràcter tant teòric com aplicat i té l'objectiu que els alumnes de grau adquireixin els coneixements bàsics de la professió relacionats amb la capacitat de conèixer i aplicar els mètodes fonamentals de la metrologia dimensional per a la verificació de components, la selecció de les tecnologies i paràmetres del procés més adequats per la fabricació de components mecànics i l'optimització de la cadena de producció. Es fomenta també en el desenvolupament d'habilitats i competències genèriques com el treball en equip, l'aprenentatge autònom i la capacitat d'aplicar els coneixements a la pràctica.

Per facilitar l'assoliment dels continguts, es combinen les sessions clàssiques, amb pràctiques, treballs, i en l'etapa final de l'assignatura, s'utilitza l'estratègia metodològica ABP.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Chevalier, Bohan (1998). *Tecnología del diseño y fabricación de piezas metálicas*. Limusa Noriega.
- Fernández Cuello, Ángel; Ciurana Gay, Joaquim de [et al.] (2008). *Guía de Tecnologías de Rapid Manufacturing*. Documenta Universitaria.
- Jacobs, F. R. (2018). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management: The CPIM*. McGraw Hill.
- Lasheras, A. (1990). *Tecnología mecánica y metrotecnia*. Donostiarra.
- Yáñez, F. (2017). *The 20 Key Technologies of Industry 4.0 and Smart Factories The Road to the Digital Factory of the Future: The Road to the Digital Factory of the Future*. Independently published.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Estructures de Vehicles

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Julio Marcelo Marti Javier Gómez Monterde

### OBJECTIUS

Si a l'assignatura d'Elasticitat i Resistència de Materials (ERM) es van aprendre els principis bàsics de l'elasticitat i resistència de materials, a Estructures de Vehicles (EDV) es fa un pas més:

- Aprofundir en els coneixements ja vistos per poder analitzar situacions més complexes.
- Presentar conceptes, eines i metodologies que permetin analitzar situacions reals de complexitat superior.
- Explicar fenòmens més avançats necessaris per al correcte disseny d'una peça.
- Ensenyar a treballar amb mètodes molt utilitzats en el món de la indústria, tals com el MEF.

L'alumne que cursi i aprovi aquesta assignatura, a més d'haver adquirit molts coneixements necessaris a l'hora de dissenyar qualsevol peça, també disposarà d'eines i metodologies prou potents com per poder afrontar situacions reals del camp del disseny de peces del món de l'automoció.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA03. Aplica els fonaments de la mecànica d'estructures a les estructures, components i fenòmens físics amb més rellevància per al sector de l'automoció.
- RA04. Coneix els principals elements i components dels quals està composta l'estructura dels vehicles.
- RA11. Coneix l'estructura, les propietats de la matèria i la caracterització mecànica dels materials.
- RA12. Aplica criteris de selecció de materials en funció de les aplicacions i amb èmfasi especial en el sector de l'automoció.
- RA13. Coneix i aplica els principis bàsics de l'elasticitat i resistència de materials.
- RA14. Aplica mètodes experimentals d'anàlisi de tensions i deformacions en sòlids elàstics en vehicles.
- RA15. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA16. Planteja i resol problemes en equip.
- RA17. Redacta informació tècnica referent a la mecànica.
- RA18. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA19. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la ciència, tecnologia i química dels materials i la relació entre la seva microestructura, la síntesi i processament i les seves propietats i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes dels àmbits de l'enginyeria d'automoció. Comprendre els fonaments de la resistència i l'elasticitat de materials i aplicar-los al comportament de sòlids reals.
- Comprendre els principis de la teoria de màquines i mecanismes i aplicar-los en el càlcul, disseny i assaig de transmissions, motors, receptors i altres accionaments de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria d'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

1. Algebra tensorial
  - Recordatori de diferents operacions.
2. Tensor de tensions:
  - Tensor de tensions
  - Sistemes de referència
  - Tensions i direccions principals
  - Cercles de Mohr
3. Criteris de fallida elàstica:
  - Coeficient de seguretat
  - Criteri de la màxima tensió normal (RANKINE)
  - Criteri de la màxima tensió tangencial (TRESCA-GUEST)
  - Criteri de la màxima energia de distorsió (VON MISES)
4. El Mètode dels Elements Finitos (MEF)
  - Introducció. Sistemes discrets
  - Introducció al mètode dels elements finits (MEF)
  - Càlcul d'elements 1D i 2D
  - Pràctiques d'anàlisi estructural
5. Durabilitat i fatiga
  - Introducció al fenomen de la fatiga
  - Càrregues cícliques
  - Diagrama  $\sigma$  - N (o de Wöhler)
  - Límit de resistència a la fatiga  $\sigma_f$
  - Diagrama de Söderberg
6. Vinclament
  - Definició
  - Càrrega crítica de vinclament
  - Tensió crítica i esveltesa
  - Comentaris

## AVALUACIÓ

---

**Avaluació continuada (30 %):** RA 3, 11, 12, 13, 14, 15, 18

- Consisteix a fer l'observació, seguiment i entrega d'informes. Aquest apartat no inclou l'ABP.
- Aquesta nota no és recuperable. Avaluació individual i/o en grup.

**Exàmens (50 %):** RA 3, 11, 12, 13, 15, 18

- Examen parcial (20 %)
  - Correspon a tot el temari vist a classe des de l'inici fins a la data de l'examen parcial.
  - Data: vegeu el pla de treball.
  - Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual.
- Examen final (30 %)
  - Correspon a tot el temari vist a classe des de l'inici fins a la data de l'examen final.
  - Data: vegeu el pla de treball
  - Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual.

S'agafa la nota més alta entre:

- Parcial (20 %) + final (30%)
- Final (50%)

La nota mínima per fer mitjana amb els altres elements d'avaluació ha de ser de 4,0.

**Projecte segons metodologia ABP (20 %):** RA 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

- Aquesta part s'avalua d'acord a la Normativa del grau en Enginyeria de l'Automoció. Cal consultar el document.
- Aquesta nota no és recuperable. Avaluació individual i en grup.

Per a aprovar l'assignatura és indispensable la realització del projecte ABP.

**Examen de recuperació (50 %):** RA 3, 11, 12, 13, 15, 18

- La nota obtinguda equival a la nota de l'examen parcial i de l'examen final. S'agafa la més alta, sempre que es compleixin els requisits.
- Data: vegeu el pla de treball.
- Avaluació individual.

La nota mínima per fer mitjana amb els altres elements d'avaluació ha de ser de 4,0.

### Important

Durant el curs 2022-2023 no s'alteraran les activitats ni les ponderacions de l'avaluació. Si l'avaluació està prevista presencial i per

raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, es traslladarà a la virtualitat.

## **METODOLOGIA**

---

L'assignatura esta dividida en dos tipus de sessions:

- Unes de teoria i problemes que segueixen l'esquema següent:
  - Una primera part en què el professor explica teoria acompanyada d'exemples i exercicis.
  - Una segona part en què els alumnes, amb el suport del professor, resolen problemes relacionats amb la teoria explicada anteriorment.
- A les altres es treballa amb programes informàtics i també es divideixen en:
  - Una part en què s'expliquen els conceptes necessaris per entendre el que es fa i com es fa.
  - Una altra part en què es resolen exercicis mitjançant el programa.

Puntualment també pot ser que:

- Es visualitzin vídeos per aclarir conceptes vistos a classe.
- Se celebri alguna conferència per part d'un expert del sector.

A nivell de treball individual l'alumne ha de fer el seguiment teòric de l'assignatura i resoldre una sèrie de problemes, exercicis i pràctiques.

Un cop acabades les classes, els alumnes, distribuïts en equips reduïts, disposen de 4-5 setmanes per dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tracta d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que està relacionat directament amb els conceptes vistos a l'assignatura.

Durant el curs 2021-2022, en el qual s'allarga el període d'excepcionalitat, la metodologia prioritzarà la docència presencial en totes les activitats que impliquin experimentació, interacció i utilització d'espais singulars. Aquest tipus de docència es reforçarà amb sessions sincròniques i suport *online* quan l'assistència presencial no sigui possible a causa de les restriccions sanitàries.

En cas de nova emergència que impliqui no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat en la seva totalitat, però tan aviat com les autoritats sanitàries autoritzin situacions de més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i caldrà seguir les indicacions de la facultat.

L'alumne també disposa del correu electrònic per resoldre dubtes. És operatiu sempre i el professor el revisa amb freqüència.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Cook, R. D. (1995). *Finite Element Modeling for Stress Analysis*. John Wiley & Sons.
- Oliver, J. & Agelet de Saracibar, C. (2003). *Mecànica de medis continus per a enginyers*. Edicions UPC.
- Ortiz Berrocal, L. (2002). *Resistencia de materiales*. McGraw Hill.
- Zamani, Nader G., University of Windsor (2017). *Finite Element Essentials in 3DEXPERIENCE 2017x Using SIMULIA/CATIA Applications*. SDC Publications.
- Zienkiewicz, O. C., Taylor, R. L. (1994). *El método de los elementos finitos (vol. 1-2)*. McGraw Hill.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Instrumentació Electrònica de Vehicles

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Joan Nicolas Apruzzese Jorge Luis Vasquez Terreros

### OBJECTIUS

---

#### Presentació

L'assignatura proporciona les eines necessàries perquè l'estudiant sigui capaç de dissenyar sistemes complets de mesura de magnituds industrials, ambientals o de qualsevol altra naturalesa física que es puguin presentar en el sector de l'automoció.

Amb els coneixements adquirits a l'assignatura, l'estudiant serà capaç d'escollir els sensors i desenvolupar els procediments adequats per obtenir els senyals desitjats, condicionar-los correctament tenint en compte els errors més importants introduïts pels diferents elements del sistema, dissenyar el sistema digital d'adquisició de dades i, finalment, calibrar l'instrument dissenyat.

#### Objectius

- Proporcionar els coneixements necessaris per a la utilització correcta dels instruments bàsics de laboratori.
- Promoure el rigor i l'objectivitat en la interpretació i el tractament de les mesures tenint en compte els errors introduïts pels instruments i pels propis procediments de mesura.
- Dissenyar sistemes complets d'instrumentació a partir del coneixement dels diferents elements que constitueixen un sistema electrònic de mesurament, dels seus errors i limitacions i dels problemes d'utilització.
- Proporcionar tècniques i criteris que permetin la sistematització del disseny de sistemes de mesura.
- Promoure el treball en equip, el rigor, la iniciativa, la creativitat i l'emprenedoria.
- Promoure l'elaboració de documentació i de presentacions tècniques, a partir de l'anàlisi de les dades i la informació obtingudes, i la seva exposició i defensa en públic.

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

- RA1. Identifica els equips electrònics, sistemes de mesurament, circuits de condicionament de senyals, circuits de filtratge analògic i digital de senyals, convertidors AD i DA, busos d'instrumentació de vehicles i els criteris requerits per a la compatibilitat electromagnètica.
- RA2. Analitza, dissenya i resol sistemes de mesurament, condicionament de senyals, processament de senyals, filtratge analògic i digital i busos d'instrumentació aplicats a l'automoció.
- RA3. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA4. Exposa de manera eficaç, i de forma oral, els resultats obtinguts en les pràctiques i en els treballs.
- RA5. Es mou amb desimboltura en situacions complexes o que requereixen el desenvolupament de noves solucions, tant en l'àmbit acadèmic com laboral o professional.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

### CONTINGUTS

---

1. Introducció a la instrumentació electrònica
2. Sensors i actuadors
3. Condicionament de senyals
4. Filtres
5. Conversió analògica-digital i digital-analògica

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es basa en el seguiment continu del treball de l'estudiant al llarg del curs. Les activitats d'avaluació s'agrupen en quatre categories:

1. La realització d'exercicis i tests d'**avaluació continuada**, que permeten estudiar i practicar els conceptes de l'assignatura durant tot el semestre. Aquesta activitat avaluable inclou la realització de treballs/exercicis, la observació de la participació i el seguiment del treball realitzat.
2. La realització de **pràctiques de laboratori**, que permeten experimentar i aprofundir en els conceptes de l'assignatura. L'avaluació de les pràctiques de laboratori inclou la redacció d'informes o treballs sobre les pràctiques, el seguiment del treball fet i l'observació de la participació durant les pràctiques.
3. La realització del **projecte ABP**, que permet observar com els conceptes de l'assignatura s'apliquen a un projecte real. L'avaluació de l'ABP inclou la valoració de la memòria, defensa pública davant un tribunal, la coavaluació per part dels integrants del grup i l'observació per part del tutor de grup.
4. La realització d'un **examen** al final del curs.

La nota final de l'assignatura es calcula a partir de la mitjana ponderada de les notes de les activitats avaluables, segons la taula següent:

Activitat avaluable	Pes	Recuperable	Nota mínima per a aprovar l'assignatura	Resultat d'aprenentatge que avalua
Avaluació continuada	15 %	No	-	RA1, RA2, RA3
Pràctiques de laboratori	15 %	No	4	RA1, RA2, RA3
Projecte ABP	20 %	No	4	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5
Examen	50 %	Sí	4	RA1, RA2, RA3, RA5

## METODOLOGIA

L'assignatura es desenvolupa en 2 etapes:

- **1a etapa:** durant les primeres 10 setmanes del curs lectiu els estudiants adquireixen els conceptes bàsics de l'assignatura en sessions de **classe amb participació activa dels estudiants** i mitjançant la realització de **pràctiques de laboratori**.
- **2a etapa:** durant les darreres 5 setmanes del curs lectiu, els estudiants fan un projecte basat en la metodologia d' **aprenentatge basat en projectes (ABP)**, en el qual posaran a terme els conceptes adquirits prèviament.

### Classes amb participació activa de l'estudiantat

Durant el curs s'imparteixen classes de tipus magistral, però amb molta participació per part de l'estudiantat. Són de dues hores de durada cada una, amb la totalitat dels alumnes.

En les classes s'introdueixen els conceptes bàsics del temari i s'intensifiquen els apartats que es consideren importants per a l'assimilació de l'assignatura. Sempre que és possible, s'intenta fer una aproximació als conceptes diferent de la que apareix als apunts, amb la intenció de donar a l'estudiant diferents visions que serveixin per millorar la comprensió del temari.

Una part significativa de les hores destinades a classes magistrals s'utilitzen per a la resolució d'exercicis i problemes de disseny de circuits d'instrumentació.

### Pràctiques de laboratori

Es fan un total de 4 pràctiques de laboratori amb la finalitat de reforçar la part teòrica amb continguts i eines pràctiques.

S'ha de presentar un informe per pràctica incloent els resultats experimentals obtinguts.

Les pràctiques de laboratori es fan en parelles.

### ABP

En les darreres setmanes del curs lectiu, un cop acabades les classes, els estudiants, distribuïts en equips de treball reduïts, disposen d'aproximadament un mes per dissenyar i construir un projecte d'automoció seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP). Es tracta d'un projecte comú, transversal a diverses assignatures cursades en el mateix semestre i que està relacionat directament amb els conceptes vistos en les diferents assignatures.

Al final del curs, cada grup ha de presentar i defensar el seu projecte (el disseny, la construcció i els resultats) davant d'un tribunal i respondre les qüestions que els puguin formular el professorat i els altres estudiants.

### **Proves escrites**

Per assegurar els resultats d'aprenentatge hi ha un examen situat al final del curs amb preguntes teòriques i amb resolució d'exercicis d'instrumentació.

### **Plagi i propietat intel·lectual**

No està permès plagiar el material creat per altres alumnes o altres autors. En cas que es detecti un plagi es puntuarà amb una nota de 0 punts tota l'activitat, treball, exercici, examen, etc. En cas de reincidència, l'assignatura queda suspesa, sense possibilitat de recuperar-la.

En cas que es vulgui incloure material d'un altre autor en un treball, aquest material ha d'estar correctament referenciat.

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Carlson, A. B. (1987). *Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication*. McGraw-Hill.
- Ott, Henry W. (1988). *Noise Reduction Techniques in Electronic Systems*. John Wiley & Sons.
- Pallás, R. (1993). *Adquisición y distribución de señales*. Marcombo.
- Pallás, R. (1994). *Sensores y acondicionadores de señal (2 ed.)*. Marcombo.
- Pallás, R. (1995). *Teoría básica d'errors*. Edicions UPC.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.



## Mecànica de Fluids

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Raimon Pericas Casals

### OBJECTIUS

---

Transmissió de la calor. Aplicacions dels processos de transmissió de la calor. Propietats dels fluids. Estàtica i dinàmica de fluids.

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

- RA9. Coneix els sistemes i processos termodinàmics, la estàtica i la dinàmica de fluids.
- RA10. Analitza dissenya i resol sistemes termodinàmics i de fluids aplicats a l'automoció.
- RA15. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA16. Planteja i resol problemes en equip.
- RA17. Redacta informació tècnica referent a la mecànica.
- RA18. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA19. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

### COMPETÈNCIES

---

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la termodinàmica aplicada i de la transmissió de calor i els principis bàsics de la mecànica de fluids i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes d'enginyeria tèrmica i d'enginyeria de fluids en els àmbits de l'enginyeria d'automoció.

#### Bàsiques

- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

### CONTINGUTS

---

1. Fluids i distribució de pressió en un fluid
2. Lleis bàsiques de mecànica de fluids
3. Transmissió de la calor

### AVALUACIÓ

---

- Examen de problemes de fluids (50 %). S'avaluen els RA1 i RA2.
- Examen de problemes de transmissió de la calor (15 %). S'avaluen els RA1 i RA2.
- Observació de la participació i qüestionaris de seguiment al llarg del semestre (15 %). S'avaluen els RA1 i RA2.
- Participació de l'assignatura en el projecte ABP (20 %). S'avaluen els RA1 i RA2.

### METODOLOGIA

---

El professor imparteix classes teòriques i d'exercicis: problemes i qüestions. L'estudiant disposa de mòduls explicatius, que pot obtenir a través del campus virtual en un format més proper a uns apunts de classe que no pas a un llibre de text. En el marc de l'ABP es treballa en grup continguts de l'assignatura en connexió amb continguts d'altres assignatures.

### BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Çengel, Yunus A., Ghajar, Afshin J. (2011). *Transferència de calor y masa* (4 ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- White, Frank M. (2008). *Mecànica de fluidos* (6 ed.). McGraw-Hill.

## Motors

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Walburga Ursula Kerschbaumer

### OBJECTIUS

- Conèixer els diferents tipus de motors tèrmics relacionats amb la indústria de l'automoció i les seves funcions.
- Conèixer els principis físics de funcionament dels diferents motors.
- Calcular els paràmetres de funcionament (parell, velocitat, potència).
- Conèixer i treballar amb corbes característiques.
- Crear un model de simulació simplificat d'una component del motor.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA7. Coneix els principis de funcionament dels motors de combustió interna.
- RA8. Comprèn la influència dels diferents paràmetres de disseny dels motors de combustió interna.
- RA9. Coneix els sistemes i processos termodinàmics, la estàtica i dinàmica de fluids.
- RA10. Analitza, dissenya i resol sistemes termodinàmics i de fluids aplicats a l'automoció.
- RA15. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA16. Planteja i resol problemes en equip.
- RA17. Redacta informació tècnica referent a la mecànica
- RA18. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA19. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la termodinàmica aplicada i de la transmissió de calor i els principis bàsics de la mecànica de fluids i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes d'enginyeria tèrmica i d'enginyeria de fluids en els àmbits de l'enginyeria d'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.

### CONTINGUTS

1. Taxonomia i principis de funcionament dels motors de combustió interna alternatius (MCIA)
2. Paràmetres bàsics dels MCIA
3. Cicles termodinàmics de treball
4. Renovació de càrrega. Motors de 4T i 2T
5. Simulació de dinàmica de fluids computacional (CFD) aplicada en l'àrea dels motors tèrmics

### AVALUACIÓ

L'avaluació consta de tres parts principals. La primera són exàmens de resolució individual; la segona és un informe de pràctiques del muntatge i desmuntatge d'un motor; la tercera és el desenvolupament d'un projecte relacionat amb l'assignatura durant l'etapa d'ABP del semestre.

- **Proves d'avaluació individuals: 60 %**
  - Qüestionari en línia: 5 %. No recuperable.
  - Examen parcial. Tema 1, 2 i 3. 25 % nota. No recuperable.

- Examen final. Tema 4 i 5. 30 % nota. Recuperable. Es pot recuperar durant el període de recuperació
- **Informe pràctica: 20 %.** No recuperable. Nota grupal.
- **ABP: 20 %.** No recuperable.

És condició *sine qua non* per aprovar l'assignatura tenir una **mitjana mínima de 4 sobre 10 entre l'examen parcial i l'examen final.**

L'examen de recuperació permet recuperar la nota de l'examen parcial (25 %) o la nota de l'examen final (30 %).

## **METODOLOGIA**

---

Al curs es combinen quatre metodologies diferents:

- Classes teòriques en què es presenta el contingut principal de cada tema
- Classes pràctiques al laboratori per fixar els conceptes explicats a teoria
- Autoaprenentatge dels estudiants de continguts del temari
- ABP: Resolució en grup d'un problema de simulació de dinàmica de fluids computacional (CFD) d'una component del motor

S'espera que els estudiants consultin de forma autònoma els llibres de la bibliografia recomanada i els vídeos de reforç proposats a les diapositives dels temes.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Álvarez Flórez, J. A. (ed.), Callejón Agramunt, I. (ed.) (2005). *Motors alternatius de combustió interna*. Edicions UPC.
- Ferziger, Joel H., Peric, Milovan (2002). *Computational Methods for Fluid Dynamics*. Recuperat de [https://doi.org/10.1016/S0898-1221\(03\)90046-0](https://doi.org/10.1016/S0898-1221(03)90046-0)
- Merker, Günter P. (2019). *Grundlagen Verbrennungsmotoren* (9 ed.). Springer Fachmedien.
- Payri, F., Desantes, J. M. (2011). *Motores de combustión interna alternativos*. Reverté.
- Van Basshuysen, Richard (2017). *Handbuch Verbrennungsmotor: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Perspektiven* (8 ed.). Springer.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

# ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE TERCER CURS

## Enginyeria de Control

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Joan Nicolas Apruzzese

### OBJECTIUS

OB1: Proporcionar els coneixements necessaris per a que l'estudiant sigui capaç de comprendre els sistemes de control lineal.

OB2: Proporcionar els coneixements necessaris per a que l'estudiant sigui capaç de dissenyar sistemes de control lineal, fent especial atenció al disseny de controladors PID.

OB3: Proporcionar tècniques que permetin sistematitzar i tunejar els controladors PID.

OB4: Promoure el treball en equip, el rigor, la iniciativa, la creativitat i l'emprenedoria

OB5: Promoure l'elaboració de documentació i de presentacions tècniques, a partir de l'anàlisi de les dades i informació obtingudes, i la seva exposició i defensa en públic.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1: Redacta informació tècnica referent al control i a l'automatització de processos industrials.
- RA2: Analitzar, dissenyar i implementar sistemes de control.
- RA3: Identificar i familiaritzar-se amb la terminologia i notació utilitzada als mètodes de control.
- RA4: Aprendre a utilitzar la plataforma MATLAB per analitzar i dissenyar els sistemes de control.
- RA5: Plantejar i resoldre problemes en equip.
- RA6: Exposar eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments dels autòmats programables, els mètodes de control i els principis dels sistemes robotitzats i aplicar-los en el disseny de sistemes de control, d'automatització industrial i de sistemes robòtics complexos que millorin els processos i el producte final en les indústries del sector de l'automoció.
- Comprendre i aplicar els fonaments teòrics de la dinàmica de sistemes i del control continu, discret i multivariable per modelar i simular sistemes i per dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic d'aplicació en els àmbits de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.

### CONTINGUTS

1. Introducció als Sistemes de Control.

- 1.1. Introducció i terminologia bàsica.
  - 1.2. Models matemàtics de sistemes.
  - 1.3. Transformada de Laplace.
  - 1.4. Diagrames de blocs. Funcions de transferència.
2. Resposta temporal.
    - 2.1. Sistemes de primer ordre.
    - 2.2. Sistemes de segon ordre, sistemes d'ordre superior.
    - 2.3. Especificacions de la resposta temporal.
3. Estudi de l'error. Coeficients d'error estàtic.
    - 3.1. Estudi de l'error dinàmic d'un sistema en llaç tancat.
    - 3.2. Tipus del sistema. Funció de transferència en llaç obert.
    - 3.3. Coeficients d'error estàtic.
4. Estabilitat de Sistemes en llaç tancat.
    - 4.1. Concepte d'estabilitat. Estabilitat i el pla S.
    - 4.2. Mètode del Lloc geomètric de les arrels (LGA).
    - 4.3. Mètodes freqüencials. Diagrames de Bode i Nyquist.
5. Compensadors PID.
    - 5.1. Característiques.
    - 5.2. Disseny de compensadors PID amb el LGA.
    - 5.3. Disseny de compensadors PID amb la resposta freqüencial.
    - 5.4. Compensadors PID. Mètodes de sintonia empírica.

## AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es basa en el seguiment continu del treball de l'estudiant al llarg del curs. Les activitats d'avaluació s'agrupen en quatre categories:

1. La realització d'exercicis i tests d' **avaluació continuada**, que permeten estudiar i practicar els conceptes de l'assignatura de manera continuada durant tot el semestre. Aquesta activitat avaluable inclou la realització de treballs/exercicis, la observació de la participació i el seguiment del treball realitzat.
2. La realització de **pràctiques** de simulació/experimentació, que permeten experimentar i aprofundir sobre els conceptes de l'assignatura. L'avaluació de les pràctiques de laboratori inclou la realització d'informes o treballs sobre les pràctiques realitzades, el seguiment del treball realitzat i la observació de la participació durant les pràctiques.
3. La realització del **projecte ABP**, que permet observar com els conceptes de l'assignatura s'apliquen a un projecte realista. L'avaluació de l'ABP inclou la valoració de la memòria, defensa pública davant un tribunal, la coavaluació per part dels integrants del grup i la observació per part del tutor de grup.
4. La realització d'un **examen** a realitzar-se al final del curs.

La nota final de l'assignatura es calcularà a partir de la mitjana ponderada de les notes de les activitats evaluables, segons la taula següent:

Activitat avaluable	Pes	Recuperable	Nota mínima per a aprovar l'assignatura	Resultat d'aprenentatge que avalua
Avaluació continuada	15%	No	-	RA1, RA2, RA3
Pràctiques	15%	No	4	RA1, RA2, RA3

<b>Projecte ABP</b>	20%	No	4	RA1, RA2, RA3, RA4
<b>Examen</b>	50%	Sí	4	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

## METODOLOGIA

L'assignatura es desenvoluparà en 2 etapes:

- **1era etapa:** Durant les primeres 10 setmanes del curs lectiu els estudiants adquiriran els conceptes bàsics de l'assignatura amb sessions de **classes amb participació activa dels estudiants**, i mitjançant la realització de **pràctiques** per part dels estudiants.
- **2ona etapa:** Durant les darreres 5 setmanes del curs lectiu, els estudiants realitzaran un projecte basat en la metodologia d'**Aprenentatge Basat en Projectes (ABP)**, en el qual posaran a terme els conceptes adquirits prèviament.

### Classes amb participació activa de l'estudiantat

Durant el curs s'impartiran diverses classes de tipus magistral, però amb molta participació de l'estudiantat. Seran de dues hores de durada cada una, amb la totalitat dels alumnes.

En les classes s'introduiran els conceptes bàsics del temari, intensificant aquells apartats que es creuen importants per a l'assimilació de l'assignatura. Sempre que sigui possible s'intentarà fer una aproximació als conceptes diferent a la que apareix als apunts, amb la intenció de donar a

l'estudiant diferents visions que serveixin per millorar la comprensió del temari.

Una part significativa de les hores destinades a classes magistrals s'utilitzaran en la resolució d'exercicis i problemes de disseny de sistemes de control.

### Pràctiques

Es realitzaran un total de 3 pràctiques de simulació/experimentació amb la finalitat de reforçar la part teòrica amb continguts i eines pràctiques.

S'haurà de presentar un informe per pràctica incloent els resultats obtinguts.

Les pràctiques es realitzaran en parelles.

### Aprenentatge basat en Projectes (ABP)

En les darreres setmanes del curs lectiu els estudiants portaran a terme un projecte global en el qual aplicaran els coneixements apresos de totes les assignatures cursades en el mateix semestre.

Pel que respecte a l'assignatura Enginyeria de Control, els estudiants hauran de dissenyar i implementar un controlador lineal PID per controlar un motor Brushless DC. El correcte funcionament d'aquesta plataforma de control s'haurà de testejar al laboratori.

Al final del curs, cada grup haurà de presentar i defensar el seu projecte (el disseny, la construcció i els resultats), i hauran de respondre les qüestions que els puguin formular els professors.

### Prova escrita

Per assegurar els resultats d'aprenentatge hi haurà un examen individual situat al final del curs amb preguntes teòriques i exercicis/problemes.

### Plagi i propietat intel·lectual

No està permès plagiar el material creat per altres alumnes o altres autors. En cas que es descobreixi un plagi es puntuarà amb una nota de 0 punts tota l'activitat, treball, exercici, etc. sencer, no només l'apartat que contingui el plagi. En cas de reincidència, l'assignatura quedarà suspesa, sense possibilitat de recuperar-la.

En cas que es vulgui incloure material d'un altre autor en un treball, aquest material haurà d'estar correctament referenciat.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

- Katsuhiko, Ogata (2010). *Ingeniería de control moderna* (5 ed.). Grupo Anaya Publicaciones Generales.
- Creus Solé, A. (2011). *Instrumentación industrial* (8 ed.). Marcombo.
- Dale R., P. (2017). *Industrial Process Control Systems* (2 ed.). Crc Press.
- Douglas, Brian (2019). *The fundamentals of control theory*. Recuperat de <http://bit.ly/2XLIAKI>
- Roca Cusidó, A. (1997). *Control de Procesos*. Edicions UPC.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Modelatge i Simulació de Vehicles

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, online, matí	català	Josep Maria Carbonell Puigbó

### OBJECTIUS

L'objectiu de l'assignatura Modelització i Simulació de vehicles és ampliar els coneixements sobre mètodes numèrics en l'àmbit de l'enginyeria mecànica i de l'automoció i aprofundir en el coneixement del Mètode dels Elements finits (MEF). El MEF és el mètode més utilitzat en l'àmbit de la simulació computacional i el que integren tots els sistemes CAD/CAM de l'actualitat.

L'assignatura posarà èmfasi en els coneixements més fonamentals de la mecànica del medis continu i que són imprescindibles per la resolució de problemes pràctics de mecànica computacional. Es practicarà en la creació del models de càlcul representatius de la realitat pel disseny i el control dels components estructurals d'un vehicle. Es farà ús de programes de càlcul professionals (lliures i comercials) que apliquin la teoria explicada i es treballarà en donar eines d'avaluació per poder interpretar de manera crítica els resultats d'una simulació numèrica.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Aplica i coneix processos i tècniques de modelització de vehicles per realitzar simulacions de computacionals per la predicció de la resistència i ruptura de peces mecàniques. Simulacions de xoc frontal amb predicció de la ruptura del xassís amb programes de software específiques.
- RA8. Planteja i resol problemes en equip.
- RA10. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA11. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en practiques i/o treballs.
- RA12. Aplica procediments propis de la investigació científica en el desenvolupament de l'activitat formativa i professional.
- RA13. Comprèn els aspectes teòrics i pràctics de la metodologia de treball en el seu camp d'estudi.
- RA14. Comunica a tot tipus d'audiències (especialitzades o no) de manera clara i precisa coneixements, metodologia, idees.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments dels autòmats programables, els mètodes de control i els principis dels sistemes robotitzats i aplicar-los en el disseny de sistemes de control, d'automatització industrial i de sistemes robòtics complexos que millorin els processos i el producte final en les indústries del sector de l'automoció.
- Comprendre i aplicar els fonaments teòrics de la dinàmica de sistemes i del control continu, discret i multivariable per modelar i simular sistemes i per dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic d'aplicació en els àmbits de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

BLOC TEÒRIC: Introducció a la mecànica computacional

1. TEMA 0. Introducció. Sistemes Discrets.
2. TEMA 1. Mètode dels Elements Finites.
3. TEMA 2. Formulació d'Elements de Sòlid.

#### 4. TEMA 3. Formulació d'Elements Estructurals: Bigues, Plaques i Làmines.

(inclou teoria i exercicis sobre la teoria)

BLOC PRÀCTIC: Introducció al programari de càlcul

1. PRÀCTICA 1. Simulació Estàtica i Dinàmica
2. PRÀCTICA 2. Simulació Materials Avançats
3. PRÀCTICA 3. Simulació del Contacte
4. PRÀCTICA 4. Simulació d'Impactes i Xocs

(inclou teoria i resolució de problemes per ordinador)

## AVALUACIÓ

---

**NOTA FINAL = 15% PARTICIPACIÓ I SEGUIMENT + 30% PRÀCTIQUES D'AVALUACIÓ+ 35% EXAMEN + 20% ABP**

- **PARTICIPACIÓ I SEGUIMENT TREBALLS (15%)** : Consistirà en Exercicis Individuals (IND) plantejats en les sessions T2, T3, T4. (5% Participació + 10 % Seguiment)
- **PRÀCTIQUES D'AVALUACIÓ (30%)**: Consistirà en la resolució dels exercicis pràctics treballats en grup (GRUP) de les sessions P1-P5. (15% Avaluació + 15% Treball)
- **EXAMEN (35%)**: Examen final on s'avaluaran els temes teòrics i d'aplicació de la simulació numèrica. (Aquest examen és recuperable, i s'exigeix nota mínima 3.5) (35% Avaluació)
- **ABP (20%)**: Aprenentatge basat en projectes. Projecte final de semestre que incorpori una simulació numèrica. (10% Defensa + 5% Treball + 5% Avaluacions tutors)
- **EXAMEN DE RECUPERACIÓ**: La nota d'aquest examen substituirà la de l'examen final. (Amb la mateixa exigència de nota mínima) (35%).

## METODOLOGIA

---

El curs combinarà tres metodologies diferents:

- **Classes teòriques**: on s'explicaran els fonaments matemàtics i mecànics de la tècnica objecte d'estudi. Aquestes classes inclouran activitats i problemes que facilitin la comprensió de la teoria.
- **Classes pràctiques**: per familiaritzar-se en l'ús de software de càlcul i la realització de simulacions numèriques. Es realitzaran activitats pràctiques i de treball en grup per fomentar la interpretació i discussió dels resultats obtinguts.
- **ABP**: Resolució en un grup de treball d'un problema que inclogui una simulació numèrica pel MEF.

El curs 22/23 l'assignatura es farà de manera virtual utilitzant la plataforma Zoom o similar. L'examen o exàmens de recuperació, previstos pel Gener del 2023 es faràn presencials. Si no es donessin les condicions per la presencialitat de les proves es farien de manera virtual.

- **Requisits**: És imprescindible que els estudiants portin a les classes un ordinador portàtil d'ús personal. Aquest ordinador ha de disposar de connexió a internet via wifi, que tingui instal·lat el programa 3DEXPERIENCE, el qual ha de funcionar d'una forma àgil. Recomanacions de Hardware per a 3DEXPERIENCE:

[https://www.3ds.com/support/hardware-and-software/hardware-and-software-configurations/?tx\\_exalead\\_pi2\[refine\]\[release\\_name\]=3dexperience%20platform%20on%20the%20cloud](https://www.3ds.com/support/hardware-and-software/hardware-and-software-configurations/?tx_exalead_pi2[refine][release_name]=3dexperience%20platform%20on%20the%20cloud)

A la seu de UGranollers de la UVic-UCC, es disposa dels següents ordinadors portàtils de préstec pels estudiants. Tot i no estar certificats, permeten un funcionament àgil en les aplicacions de la plataforma 3DExperience (CATIA, SIMULIA,...)

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Belytschko T., Liu W.K., Moran B., Elkhodary K. (2013). *Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures* (2 ed.). John Wiley & Sons.
- Hughes, T.J.R. (2012). *The finite element method: linear static and dynamic finite element analysis*. Courier Corporation.
- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor (1993). *El Método de Los Elementos Finitos: Formulación Básica y Problemas Lineales* (4 ed.). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor (1994). *El Método de Los Elementos Finitos: Mecánica de Sólidos y Fluidos. Dinámica y No Linealidad* (4 ed.). McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.
- Oñate E. (2016). *Cálculo de Estructuras por el Método de los Elementos Finitos: Análisis Estático Lineal*. CIMNE.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.



## Operations Management and Innovation

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Juan Anel Gracia

### OBJECTIUS

Operations Management and Innovation is applicable to the core activities that any organization performs in the automotive sector, for making processes more efficient and introducing technical improvements to the processes. Operational management and is responsible for introducing established best practices to the system. Automotive industries are leaders in LEAN manufacturing and innovation.

Every organization needs to develop innovative products, services and business models. Also crucial is the need to develop innovative such products and services. To meet these challenges, the integration of innovation management with operations strategy is fundamen

Focusing on developing the latest knowledge in the field of operations and innovation management in manufacturing, supply chains an organizational collaboration.

Finally, to provide to the student enough tools to deal in a practical way facing the most normal and current process issues in automotive industry.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- Applies and knows the quality control, logistics and production systems in the automotive sector.
- Plans and manages the tasks entrusted to develop in the field of the automotive industry.
- Identify and use the technological terminology of the automotive industry.
- Apply and know the mechanisms of teamwork and communication.
- Write technical information in English.
- Critically analyze the results obtained.
- Applies their knowledge, their understanding and their problem-solving abilities in labor or professional and specialized movements that require the use of creative and innovative ideas.
- Applies the procedures of scientific research in the development of training and professional activity.
- Expose orally and written effectively the precise results and communications to different types of audiences (specialized or not) clearly and precisely.
- It presents treaties in coherence to democratic and sustainability values showing respect for the fundamental rights of people.
- Preparation of written reports and documents (mainly of a technical nature) with spelling and grammar correction in Catalan, Spanish and English.
- Shows an attitude of motivation and commitment to personal and professional improvement.
- Solve problems and situations of professional performance with entrepreneurial and innovative attitudes.
- Analyze your own personal and professional capacities in relation to different professional practice capacities.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.
- Tenir disposició per superar les adversitats que s'esdevenen en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la propia formació.

#### Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa i el seu marc institucional, jurídic i econòmic, i aplicar recursos per a l'organització, la gestió i la gestió de qualitat de les empreses. Conèixer l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria i saber aplicar tècniques per organitzar, gestionar i dirigir projectes.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

## CONTINGUTS

---

### Unit 1

- 1.1 Introduction to Operations Management and Innovation.
- 1.2 Business typology in the Catalan Automotive sector.
- 1.3 The role of the Engineer in the processes.

### Unit 2

- 2.1 The Operational process.
- 2.2 Process analysis. Value Stream Map.

### Unit 3

- 3.1 LEAN Kaizen
- 3.2 LEAN 5S. SMED
- 3.3 OPF, Assembly line balance.

### Unit 4

- 4.1 Maintenance management. Department Organization
- 4.2 LEAN TPM. OEE.

### Unit 5

- 5.1 The logistics of the industrial company.
- 5.2 LEAN Kanban, JIT.
- 5.3 Six sigma

### Unit 6

- 6.1 Overview of I4.0.
- 6.2 Circular economy. Life cycle analysis.
- 6.3 Augmented reality. Artificial vision. 3d print.
- 6.4 Collaborative robotics.

### Unit 7

- 7.1 Digitization of the industrial plant.
- 7.2 Blockchain IIoT. Industrial twin
- 7.3 Big data, cloud, IA, Machine Learning in the automotive industry.

Note: Some of the contents may not be taught and, consequently, not evaluated, depending on the development of the course.

## AVALUACIÓ

---

### Continuous Assessment (10 %)

Three activities:

1. Continuous improvement exercise.
2. 5S's activity.
3. Collaborative robots online learning.

### Memory and documents required for continuous Assessment (15%) \*

#### ABP (25%)

- Report of the students of the ABP (5%)
- Memory and documents required in the ABP(10%)
- Public defense of the ABP (10%)

\*Total percentage corresponding to the required reports and documents (25%) of which 15% correspond to the continuous assessment and 10% to the ABP assessment.

### Final Exam (50%)

Multi choice Test type examination.

Minimum score 3 points

Every hit counts +1

Every mistake counts -0,5

### Recovering Exam (50%)

Replaces the 50 % of the Final Exam.

Multi choice Test type examination.

Minimum score 3 points

Every hit counts +1

Every mistake counts -0,5

During the 2021-2022 academic year evaluated activities and their weights will not be altered. If an evaluated activity is planned on site and cannot be carried out because of new restrictions, the activity will be evaluated online.

## METODOLOGIA

---

As the Catalan University System has extended COVID-19 exceptional measures during the 2021-2022 academic year, UVic-UCC courses will prioritise on-site teaching for all activities involving experiments, interaction and the use of specific facilities. This type of teaching will be backed up with online synchronous sessions and support when on-site attendance is not possible due to public health restrictions. If a new emergency impedes access to university facilities, teaching activities will go online entirely, but as soon as the health authorities authorise it, on-site activities will return, in line with the indications of each faculty.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Eliyahu M Goldratt (1984). *The Goal: A process of ongoing Improvement* (3 ed.). North River Press.
- Eric Ries (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Business*. Random House, Inc.
- Jeffrey K. Liker (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. McGraw-Hill.
- Michael Hammer (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. HarperCollins Publishers, Inc.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Robotics and Industrial Automation

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Jordi Escartín García Guillem Ausió Rifà

### OBJECTIUS

---

On the basis that the automotive industry represents the highest levels of application of automation and robotics trends globally, in this course you can enter the exciting world of these technologies, without losing sight of the new trends included in what we call Industry 4.0.

The main objectives of the subject are, fundamentally, to know extensively the concepts of industrial and robotics automation in its most industrial application, to know the reality existing on Industry 4.0, and to know the industrial and robotics automation systems currently used at industrial level .

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

Know the main industrial detectors and actuators, programmable controllers and robots that are applied in the automotive industry.

Design, develop and solve control automatism for industrial vehicle manufacturing processes.

Identify and know the basic control techniques that are applied in the automotive sector.

Know the basic automatism, industrial detectors and actuators, programmable automatons, sequential, concurrent applications and automation techniques.

Identifies and uses terminology, notation and automation control methods.

Poses and solves problems in team.

Critically analyze the results obtained.

Applies procedures of scientific research in the development of training and professional activity.

Understand the theoretical and practical aspects of the work methodology in your field of study.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments dels autòmats programables, els mètodes de control i els principis dels sistemes robotitzats i aplicar-los en el disseny de sistemes de control, d'automatització industrial i de sistemes robòtics complexos que millorin els processos i el producte final en les indústries del sector de l'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

---

chapter 0. Industrial automation structure. Industry 4.0

chapter 1. Concepts of electronics and control for automation

chapter 2. Introduction to industrial automation

chapter 3. Industrial detectors

chapter 4. Industrial actuators

chapter 5. Programmable Logic Controller (PLC)

chapter 6. PLC programming

chapter 7. Robotics basics

chapter 8. Robot simulation/programming

## **AVALUACIÓ**

---

Midterm exam: 20% (recoverable)

Participation (5%) and Homework (5%)

Work performance on Robotics Practices reports: 20%

Work performance on Automation Practices reports: 20%

Final exam: 30% (recoverable)

## **METODOLOGIA**

---

- Master classes, to learn main concepts.

- Practices and projects.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Balcells, J.; Romeral, J. L. (1997). *Autómatas programables*. Editorial Marcombo S.A.
- Barrientos Peñín L.F., Balaguer C., Aracil R. (2010). *Fundamentos de Robótica* (2 ed.). Ed. McGrawHill.
- Creus, A. (1997). *Instrumentación industrial*. Editorial Marcombo Boixareu Editores.
- Ubieto, P.; Ibáñez, P. (1996). *Diseño básico de automatismos eléctricos*. Editorial Paraninfo S.A.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Sistemes de Tracció

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Rubén José Espin Sánchez

### OBJECTIUS

L'objectiu principal de l'assignatura és que l'alumnat conegui i aprengui els diferents sistemes de transmissions que es troben als vehicles (tant vehicles propulsats amb motors de combustió com als vehicles elèctrics així com la tecnologia a competició ); Centrarem les hores lectives en el coneixement teòric i pràctic de:

- Drivetrain: les caixes de canvi (Manuales, automatitzades, automàtiques, CVT, DSG, seqüencials, i caixes de canvi de competició), i la seva connexió amb el motor (embragatge, convertidor de parell), el grup diferencial (convencionals, auto-blocants, competició), i la transmissió final a les rodes (paliers, juntes homocinètiques, juntes Cardan).
- Tecnologia de fabricació i materials dels elements de la caixa de canvi.
- Tipus rodaments, coixinets, Engranatges i Eixos.
- Transmissions per Corretja per relacionar-la amb les caixes de canvi CVT
- Finalitzarem la formació amb un treball del disseny d'una caixa de canvis d'una etapa per a la transmissió d'un vehicle elèctric: procediments necessaris per dimensionar i calcular elements mecànics típics presents en els sistemes de transmissió dels vehicles, però també en molts altres tipus de màquines.

El segon objectiu de l'assignatura és que l'alumnat conegui com empreses del sector de l'automoció apliquen aquests coneixements en casos reals de comprovació i d'avantprojectes que requereixen de les etapes de disseny, fabricació i assaig d'elements mecànics

I el tercer objectiu és reforçar la transversalitat dels coneixements adquirits amb la realitat que els alumnes es trobaran al mercat laboral, emfatitzant la comprensió i deducció dels sistemes cinemàtics aplicats a qualsevol sistema de transmissió.

### RESULTATS D'APRENENTATGE

- RA5: Coneix els principals mòduls que formen el sistema de tracció dels vehicles.
- RA6: Aplica els fonaments de la mecànica al cas particular dels diferents mòduls del sistema de tracció per al seu disseny.
- RA15: Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA16: Planteja i resol problemes en equip.
- RA17: Redacta informació tècnica referent a la mecànica.
- RA18: Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA19: Exposar eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i / o treballs.
- RA20: Analitza coneixements propis de l'àmbit i la seva contextualització en entorns nacionals i internacionals.
- RA21: Identifica les seves pròpies necessitats formatives en el seu camp d'estudi i entorn laboral o professional i d'organitzar el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.

#### Específiques

- Comprendre els principis de la teoria de màquines i mecanismes i aplicar-los en el càlcul, disseny i assaig de transmissions, motors, receptors i altres accionaments de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria d'automoció.

#### Bàsiques

- Demostrar posseir i comprendre coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, que se sol trobar en un nivell que, si bé se sustenta en llibres de text avançats, també inclou alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda del camp d'estudi propi.
- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.

- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

## CONTINGUTS

---

### Bloc #1: Sistema de tracció d'un vehicle

Definició dels principals grups que componen el sistema de tracció i tipologia dels sistemes de tracció en vehicle combustió i electric.

- I. Introducció a Caixes de canvi
- II. Caixes de Canvi Manuals
- III. Caixes de canvi automatitzades
- IV. Caixes de canvi automàtiques
- V. Caixes de canvi CVT
- VI. Comparativa de caixes de canvi
- VII. Grup diferencial
- VIII. Tecnologia de fabricació d'engranatges
- IX. Arbres de transmissió

### Bloc #2 : Càlcul d'elements mecànics típics del sistema de tracció

- X. Rodaments i coixinets
- XI. Engranatges rectes
- XII. Engranatges helicoidals
- XIII. Engranatges cònics
- XIV. Engranatges vis sens-fi
- XV. Eixos i unions
- XVI. Transmissions per corretja
- XVII. Unions Cargolades

### Bloc #3: Disseny, fabricació i assaig d'elements mecànics del sistema de tracció

- Disseny mecànic i restriccions imposades pels processos de fabricació
- La selecció de materials,
- Tècniques de mesura i variables mecàniques
- Treball: Disseny d'una caixa de canvis de simple etapa per un vehicle electric.

## AVALUACIÓ

---

L'avaluació es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs.

L'assignatura s'avalua mitjançant Avaluació Continuada (Treballs, Exposicions, Practiques a laboratori, informes) (AC), la realització d'un avantprojecte del disseny d'una transmissió d'etapa simple per un vehicle elèctric (AP) que inclou els conceptes teòrics, les practiques a laboratori, un examen final escrit (EF) i un projecte realitzat amb la metodologia d'Aprenentatge Basat en Projectes (ABP). La nota final de l'assignatura (NF) es calcula amb la següent fórmula:

$$NF = 0,30 \cdot AC + 0,25 \cdot AP + 0,25 \cdot \max(EF, ERF) + 0,20 \cdot ABP$$

### Avaluació Continuada (30%). AC

- El Bloc#1 tindrà assignada entre 8-10 hores de practiques a laboratori per a muntar i desmuntar caixes de canvi i grups diferencials (carrer i competició), dels que es realitzaran informes en grups, tot i que tindrà en consideració també la participació individual de cada estudiant en l'avantprojecte entregat pel grup.
- Bloc#2 tindrà assignades unes sessions d'exposicions per part dels alumnes a la totalitat de la classe sobre la matèria impartida. Cada alumne tindrà una intervenció individual amb una avaluació sobre ella.
- Es realitzaran visites a Empreses (sempre que la situació COVID19 ho permeti) per veure l'aplicació dels coneixements teòrics i pràctics a la indústria d'automoció. De les visites es realitzaran informes en grups i presentacions orals, i es tindrà en consideració també la participació individual de cada estudiant. Aquesta nota no es recupera. Avaluació individual i en grup  
La nota total AC es descomposa en AC1 (Laboratori Assistència i participació; Pes 2%AC)+AC2 (Informe Laboratori+ Presentació oral; Pes 63%AC) +AC3 (Preparació i Presentació Oral del temari assignat a subgrup; Pes 35%AC)

### Avantprojecte (25%). AP

- Consisteix en realitzar l'avantprojecte d'un sistema mecànic proposat pel professor, format per elements mecànics vistos en l'assignatura.
- Consisteix en realitzar una memòria tècnica i els plànols
- L'avantprojecte s'estendrà des de l'inici del Bloc3 i finalitza 1 setmana abans de la finalització de l'ABP.
- El treball es realitza individualment

### Examen Final (25%). EF

- Consisteix en realitzar una prova escrita i/o Oral
- Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual
- Data: a confirmar .

#### **Examen de Recuperació Final (25%). ERF**

- La nota obtinguda substitueix la nota de l'examen final: tant si és superior com inferior
- Aquesta nota no és recuperable. Avaluació individual
- Data: a confirmar .

#### **Projecte segons metodologia ABP (10%). ABP**

- Aquesta part serà avaluada d'acord al reglament ABP del Grau en Enginyeria de l'automoció que es publicarà
- Aquesta nota no es recupera. Avaluació individual i en grup

#### **Nota sobre Avaluació:**

En cas de nova emergència sanitària que impliqui confinament les activitats:

Les ponderacions de l'aMvaluació no s'alteraran. En cas que no es puguin fer presencialment, es traslladaran a la virtualitat.

### **METODOLOGIA**

---

L'assignatura té un fort biaix pràctic, ja que s'utilitza l'aprenentatge basat en la resolució de projectes durant tota l'assignatura a on els alumnes hauran de treballar en grup. També s'utilitza la exposició magistral del professor per anar introduint el contingut teòric de l'assignatura i la resolució de problemes, contextualitzat amb els sistemes de tracció dels vehicles. Es realitzaran visites en empreses del sector de l'automoció a on es vegin conceptes vistos en l'assignatura.

**La metodologia durant el curs 21/22 en el qual s'allarga el període d'excepcionalitat, prioritzarà la docència presencial en totes les activitats que impliquin experimentació, interacció i utilització d'espais singulars. Aquest tipus de docència es reforçarà amb sessions sincròniques i suport online quan l'assistència presencial no sigui possible a causa de les restriccions sanitàries. En cas de nova emergència que impliqui no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat en la seva totalitat, però tan aviat com les autoritats sanitàries autoritzin situacions de més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i caldrà seguir les indicacions de la facultat.**

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Niemann, G. (1973). *Tratado teórico – práctico de elementos de máquinas. Cálculo, diseño y construcción* (2 ed.). Editorial Labor S.A.
- Norton, R. L. (2011). *Diseño de Maquinaria. Un enfoque integrado* (4 ed.). Pearson Educación.
- Riba, C. (2002). *Mecanismos i màquines. Vol. 2, Transmissions d'engranatges*, Edicions UPC, Barcelona . Recuperat de <http://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36526/9788498802221.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Riba, C. (2007). *Disseny de màquines IV. Selecció de materials 1. Col·lecció TEM*, Edicions UPC, Barcelona . Recuperat de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36685/9788498800814.pdf>
- Riba, C. (2007). *Disseny de màquines IV. Selecció de materials 2. Col·lecció TEM*, Edicions UPC, Barcelona . Recuperat de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36687/9788498800821.pdf>

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.



## Vehicles Elèctrics

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 6,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	català	Moisés Garín Escrivá

### OBJECTIUS

En aquest curs s'introdueixen els conceptes bàsics de funcionament i de disseny dels vehicles elèctrics. Els principals objectius del curs són els següents:

- Conèixer i entendre les diferents configuracions i components dels vehicles elèctrics e híbrids.
- Entendre els diferents sistemes de emmagatzematge d'energia elèctrica així com les seves propietats (bateries, supercondensadors i «fuel cells»)
- Entendre el principi de funcionament i propietats dels diferents convertidors de potència.
- Entendre el tren de potència d'un vehicle elèctric.
- Coneix l'aplicació de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat.

### RESULTATS D'APRENTATGE

Aplica i comprèn els principis de la teoria de circuits i de les màquines elèctriques en els àmbits de la enginyeria de la automoció.

Aplica i comprèn els sistemes elèctrics d'un vehicle, la generació i el emmagatzematge de energia elèctrica, els convertidors i els sistemes electrònics de potència, els cablejats i els connectors, i els aplica en el disseny de sistemes de propulsió aplicats a l'automoció.

Analitza críticament els resultats obtinguts.

Exposa críticament els resultats obtinguts.

Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs.

Es desenvolupa en situacions complexes o que requereixen el desenvolupament de noves solucions tant en l'àmbit acadèmic com laboral o professional.

Coneix l'aplicació de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els principis de la teoria de circuits, de les màquines elèctriques i dels sistemes elèctrics d'un automòbil (generació, transmissió, emmagatzematge i conversió d'energia elèctrica mitjançant sistemes electrònics de potència) i aplicar-los en els àmbits de l'enginyeria d'automoció.
- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

- Sistema elèctric d'un vehicle
- Generació i emmagatzematge d'energia
- Motors elèctrics
- Fonts d'alimentació i convertidors d'energia
- Cablejats i connectors.

## AVALUACIÓ

---

L'avaluació es basarà en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avaluarà l'assistència activa a l'aula; la participació en debats i en treballs dirigits en equip, la realització de proves objectives per escrit i el Projecte ABP.

La nota final de l'assignatura serà la mitjana ponderada de les notes de les activitats avaluables, segons la taula següent:

- Primer examen parcial: 30% (recuperable, nota mínima 3.5)
- Segon examen parcial: 30% (recuperable, nota mínima 3.5)
- Seguiment i realització de treballs:
  - Pràctiques de laboratori: 10% (no recuperable)
  - Realització d'un treball: 10% (no recuperable)
- ABP: 20% (no recuperable). Inclou la valoració per part del tribunal del treball realitzat, la memòria i la defensa pública. També inclou els informes dels propis estudiants (coavaluació) i dels tutors.

**Per tal de fer mitjana, s'ha de treure un mínim d'un 3.5 en els parcials.**

### CRITERIS GENERALS D'AVAUACIÓ:

- El Pla de Treball de l'assignatura que es proporcionarà al principi del curs indicarà les activitats avaluables que es duran a terme i la seva ponderació final.
- El Projecte ABP serà avaluat per un tribunal, d'acord amb la Normativa del Grau en Enginyeria de l'Automoció. Consultar el document corresponent.  
Per a aprovar l'assignatura serà indispensable la realització del Projecte ABP.
- L'estudiant tindrà l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació es realitzaran en les últimes setmanes del semestre, destinades a aquesta funció, no podent recuperar més del 50% de l'assignatura.
- Si es renuncia a presentar-se a la prova de recuperació es mantindrà la nota assolida en primera instància.
- La tinença de telèfons mòbils o similars (smartphones, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comportarà un zero en la prova.
- Les calculadores programables i els ordenadors personals només seran permesos en aquelles activitats avaluables que s'indiqui expressament.

## METODOLOGIA

---

- Classes de tipus magistral, amb tot el grup, en les que el professor exposarà els continguts principals de l'assignatura, i realitzarà exercicis demostratius d'anàlisi, disseny i resolució de circuits electrònics.
- Activitats participatives en les que els alumnes resoldran casos i petits projectes proposats pel professor mitjançant la realització personal i en grup d'exercicis, presentacions i altres activitats docents.
- El treball individual després de les classes és clau per al seguiment adequat de l'assignatura.
- Acabades les classes i els exàmens, els alumnes, distribuïts en equips reduïts, disposaran de 5 setmanes per dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes vistos en l'assignatura.  
El pla de treball detallat de l'assignatura es lliurarà a l'inici de curs.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Ballester, E., Piqué, R. (2011). *Electrónica de Potencia: Principios Fundamentales y Estructuras Básicas*. Marcombo.
- Larminie, J., Lowry, J. (2003). *Electric Vehicle Technology Explained*. John Wiley & Sons, Ltd.
- Rafael Sanjurjo Navarro (1989). *Máquinas Eléctricas*. Mc Graw Hill.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Automotive Embedded Systems

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Bruno Tomas Marchena

### OBJECTIUS

The aim of the course is to empower students to recognize different vehicle control units, analyze communication protocols and enable them to add additional modules.

Students already have basic knowledge of electronics and microcontrollers, this course, despite being based on these subjects, focuses on the different units, the fieldbus and its interrelation.

Since no two vehicles are the same and systems may be added in the future, the ultimate goal is for the student to understand the concept of an embedded system in a car and to be able to create a new system that can be added in the future to a vehicle. .

### RESULTATS D'APRENTATGE

Apply and understand the basics of digital electronics and microcontrollers and design microcontroller based digital circuits

Identifies electronic equipment, measurement systems, signal conditioning, analog and digital signal filtering, AD and DA converters, vehicle instrumentation buses and the necessary criteria for electromagnetic compatibility.

Understand the advanced foundations of microcontrollers and design and implement embedded systems and electronic instrumentation and control systems for the automotive engineering industry.

Discover and apply to your vehicle's final electronics (Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) Vody Electronics a & Lighting, Hybrid, Electric & Powertrain Systems, Infotaimen & Cluster, Passive Safety, etc.)

It is developed in complex situations or that require the development of new solutions, both in academia and at work or in the professional field.

Demonstrates skills for critical reflection in the processes linked to the exercise of the profession.

Knows and applies the principles of buses and communication networks in the design of connectivity and IoT systems for the automotive sector.

Orally presents the results obtained in practices and / or work.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

## CONTINGUTS

---

Unit 1: Automotive Bus systems

- Background
- Current buses (CAN bus, LIN, MOST, Bluetooth, Wifi, "WAN")
- Diagnostic systems

Unit 2: Electrical and electronic systems in vehicles

Architecture of electronic automotive systems

- Control systems: Motor, Security, Comfort and Communication, etc.
- Sensors and actuators in vehicles

Unit 3: Design requirements for vehicle embedded systems.

## AVALUACIÓ

---

NF = 25% PC + 15% min(P1, ERP1) + 15% min(P2, ERP2) + 45% min(EF, ERF)

PC= Participation in class = 5% Observation + 10% Work in class + 10% class exams

P1 = Project Delivery

P2 = Project Exam

EF = Final Exam

Recovery (up to 50% of the subject)

Students will be able to recover up to 50% of the final grade of the subject, as follows:

- Recovering 40% of the final exam (ERF)
  - The mark obtained replaces the grade of the exam that you want to recover: both higher and lower
  - Date: View schedules (calendar icon, virtual campus)
  - Individual evaluation

Retrieving only one block from the two practice blocks (10% ERP1, 10% ERP2)

- The mark obtained (10%) replaces the mark of the recovered practice block (ERP1, ERP2 or ERP3). Exam type test.
- Date: View schedules (calendar icon, virtual campus)

## METODOLOGIA

---

The course is taught in 10 theoretical and practical sessions daily for two weeks.

Some exercises would be done through edpuzzle, each student must sign for a free account.

At the beginning of each session, the theory that underlies practical work will be learned. The theory and exercises will be presented related to contexts specific to the automotive sector.

During the sessions exercises will be proposed for the students to solve independently, which will have to be delivered. The resolution of these exercises is key to properly follow the course and pass the exams favorably.

Students will have to work in groups to present and defend a project related to the concepts seen in the course Automotive Embedded Systems.

It is recommended to consult the Work Plan uploaded to the UVic-UCC virtual classroom of the subject.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- (2014). *Bosch Automotive Electrics and Automotive Electronics: Systems and Components, Networking and Hybrid Drive* (5 ed.). Robert Bosch GmbH.
- Nicolas Navet, Françoise Simonot-Lion (2009). *Automotive Embedded Systems Handbook*. CRC Press.
- Ulrich Adler (1978). *Technical Instruction: K-Jetronic* (2 ed.). Robert Bosch GmbH.
- William B. Ribbens (2017). *Understanding Automotive Electronics: An Engineering Perspective* (8 ed.). Butterworth-Heinemann.

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Pràctiques en Empresa I

**Tipologia:** Pràctiques Acadèmiques Externes (PAE)

**Crèdits:** 12,0

**Semestre:** 2n

### OBJECTIUS

---

Les assignatures de Pràctiques en Empresa tenen com a objectius que l'estudiant:

- Es familiaritzi amb els reptes que constantment afronta el sector de l'automoció i com les empreses hi articulen solucions
- Conegui l'estructura organitzativa d'una empresa del sector
- Identifiqui les tasques pròpies d'un graduat en enginyeria de l'automoció en el context de l'empresa
- Apliqui les competències adquirides a la pràctica professional
- Consolidi i relacioni conceptes tecnològics de les diverses matèries que configuren el pla d'estudis
- Participi i s'impliqui en les situacions pròpies d'una activitat professional

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

- RA1: Coneix els principis aplicats de l'organització d'empreses, i planifica i gestiona les tasques encomanades per desenvolupar a l'empresa.
- RA5: Aplica i coneix els principis dels sistemes de producció, dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat, de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en les indústries del sector de l'automoció.
- RA6: Aplica els seus coneixements al seu treball de forma professional; elabora arguments, els transmet i els defensa de manera adequada.
- RA7: Exposa de manera eficaç i de forma oral i escrita els resultats obtinguts i els comunica a diferents tipus d'audiències (especialitzades o no) de manera clara i precisa.
- RA8: Actua en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió amb compromís i responsabilitat.
- RA9: Resol problemes i situacions pròpies de l'exercici professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- RA10: Es desenvolupa de manera satisfactòria en contextos d'interacció virtual mitjançant l'ús de les TIC.
- RA12: S'expressa amb un alt grau de correcció a l'utilitzar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals.
- RA13: Utilitza adequadament el llenguatge oral (verbal i no verbal) en la interacció personal i professional en català, espanyol o anglès.
- RA14: Identifica les seves pròpies necessitats formatives en el seu camp d'estudi i entorn laboral o professional i organitza el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos.
- RA15: Resol problemes i situacions pròpies de l'exercici professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- RA16: Planteja i resol problemes en equip i analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA17: Mostra una actitud de motivació i compromís per a la millora personal i professional.
- RA18: Analitza les capacitats personals i professionals pròpies en relació a diferents àmbits de la pràctica professional.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.
- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.
- Tenir disposició per superar les adversitats que s'esdevenen en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

#### Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa i el seu marc institucional, jurídic i econòmic, i aplicar recursos per a l'organització, la gestió i la gestió de qualitat de les empreses. Conèixer l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria i saber aplicar tècniques per organitzar, gestionar i dirigir projectes.
- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

## CONTINGUTS

---

Coneixement i anàlisi dels models de gestió empresarial i dels projectes i operacions que s'apliquen a les empreses del sector de l'automoció.

Aplicació pràctica dels recursos adquirits en les matèries de Gestió d'Empreses i d'Empresa en l'organització i gestió d'una empresa.

## AVALUACIÓ

---

La nota final de l'assignatura Pràctiques en empresa I és responsabilitat del tutor acadèmic de la UVic-UCC. Si una tasca no s'entrega dins el termini estipulat, la nota obtinguda és un 0

La nota final (NF) s'obindrà a partir del:

- 45% de la nota del tutor de l'empresa
- 35% de la nota de seguiment del tutor acadèmic de la UVic-UCC
- 10% de la nota de presentació de les pràctiques
- 10% de la nota de la part específica de la memòria de les pràctiques

### (45 %) Nota tutor de l'empresa.

- L'avaluarà el tutor de l'empresa a partir del formulari d'avaluació que se li enviarà des de la UVic-UCC i que ha de retornar omplert al tutor acadèmic de l'estudiant.
- Per aprovar l'assignatura la mitjana de la nota del tutor d'empresa ha de ser superior a 5
- Aquesta nota no és recuperable.

**(35 %) Nota seguiment del tutor acadèmic UVic-UCC.** Correspon a l'avaluació continuada que realitzarà el tutor acadèmic de la UVic-UCC durant el període de pràctiques

Aquesta nota de seguiment tindrà dues parts diferenciades:

- (15%) Tasques que s'hauran d'entregar dins del termini establert. Aquesta part no és recuperable.
- (20%). Part genèrica de la memòria. Aquesta nota és recuperable.

### (10 %) Nota presentació pràctiques en empresa I

Vídeo de presentació (vídeo en PE I i PEIII, presentació en PE-II i PEIV).

- 8% nota del professor i 1% autoavaluació i 1% avaluació entre iguals
- Aquesta nota és recuperable.

### (10%) Nota de la part específica de la memòria de pràctiques en empresa.

- Entrega de la memòria. Consulteu pla de formació.
- Aquesta nota és recuperable.

## METODOLOGIA

---

En cadascuna de les assignatures que conformen el bloc de Pràctiques en Empresa i per a cada alumne s'establirà un pla de formació en el qual s'identificaran les tasques que exercirà l'estudiant en el si de l'empresa. El pla de formació serà validat pel tutor acadèmic de la UVic-UCC i garantirà l'adequació de les activitats proposades durant l'estada als objectius específics de cadascuna de les assignatures.

Amb caràcter general, s'espera que els estudiants realitzin les pràctiques que tenen lloc en el mateix semestre en una única empresa. D'aquesta manera, s'afavoreix que l'estudiant participi de la dinàmica de l'empresa durant un període més prolongat, podent aprofundir més en els processos que hi tenen lloc i reduir el temps de contextualització dels objectius de les pràctiques al cas concret d'aquesta empresa. Aquest escenari també permet interrelacionar els objectius de les diferents pràctiques en un mateix context empresarial, sense perjudici que els estudiants coneguin altres realitats en diferents semestres.

El seguiment acadèmic i l'avaluació de les diferents assignatures que conformen el bloc de pràctiques presenta una estructura comuna. S'estableixen tres períodes temporals rellevants:

### **Període previ a la incorporació a l'empresa**

- Disseny del pla de formació de l'estudiant. En el pla s'hi detallen les activitats que l'estudiant durà a terme a l'empresa. Les tasques que l'estudiant realitzarà durant el període de pràctiques, són conegudes per l'estudiant quan va escollir l'oferta de plaça. Aquestes tasques han estat definides prèviament per l'empresa i validades des de personal UVic-UCC involucrat en les pràctiques en empresa.
- Instruments d'avaluació. La universitat ha de proporcionar als tutors de l'empresa instruments específicament dissenyats per a l'avaluació, des de la perspectiva de l'empresa, de les pràctiques (eg rúbriques dissenyades per valorar el nivell d'adquisició de les competències associades amb l'assignatura i de l'assoliment dels objectius proposats en el pla de formació individualitzat). Així mateix, en la guia de l'estudiant s'establen els criteris d'avaluació global de l'assignatura que estaran disponibles per a l'estudiant abans de la seva incorporació a l'empresa.
- Establiment de mecanismes de coordinació entre els tutor acadèmic de la UVic-UCC i el tutor de l'empresa. Es pactaran els mecanismes de coordinació entre els tutors que permetin realitzar un seguiment integral, és a dir que incorpori la perspectiva acadèmica i empresarial, de les activitats que desenvolupa l'estudiant. Amb caràcter orientatiu, inclouran: una visita per part del tutor acadèmic de la UVic-UCC a l'empresa (que s'inclourà dins el període incorporació de l'estudiant a l'empresa), i contacte virtual (conversa telefònica o videoconferència) amb una periodicitat mínima mensual.

### **Durant el període de pràctiques**

- L'estudiant es reunirà amb el tutor acadèmic de la UVic-UCC a l'inici del període de pràctiques. En aquesta sessió el tutor presentarà el pla de formació. També establirà el contacte entre l'estudiant i el tutor de l'empresa
- L'estudiant participarà en diverses (un mínim de dos) sessions puntuals de seguiment de l'estada de pràctiques que tindran lloc a la universitat. Aquestes sessions (avaluables) seran grupals per afavorir l'intercanvi d'impressions i experiències amb els companys
- El tutor de l'empresa es reunirà amb l'estudiant un mínim de dues vegades durant la seva estada a l'empresa i realitzarà una avaluació intermèdia de l'evolució de l'estudiant.
- Mentre durin les pràctiques, el tutor acadèmic de la UVic-UCC mantindrà obert un canal de comunicació amb l'alumne mitjançant el correu electrònic i el campus virtual

### **Posterior al període de pràctiques**

- A l'acabar el període de pràctiques, el tutor acadèmic de la UVic-UCC es reunirà amb l'estudiant per fer una valoració final del seu desenvolupament i orientar l'estudiant en l'elaboració de la memòria
- Posteriorment, l'estudiant haurà de lliurar una memòria sobre les pràctiques al tutor acadèmic. Les característiques d'aquesta memòria s'expressen en el dossier de suport accessible des del campus virtual. El tutor acadèmic de la UVic-UCC serà el responsable de corregir i avaluar la memòria de pràctiques
- El tutor de l'empresa lliurarà el formulari d'avaluació al tutor acadèmic. En aquest qüestionari s'avaluaran, principalment:
  - Assoliment dels resultats d'aprenentatge establerts en l'assignatura
  - Desenvolupament de les tasques encomanades a l'empresa
  - Valoració global de l'activitat de l'estudiant en l'estada de pràctiques
  - Finalment, el tutor acadèmic proposarà la nota final de l'assignatura de pràctiques a partir de les següents accions d'avaluació, recollides en el procés d'avaluació de pràctiques:
    - Valoració del seguiment realitzat pel tutor acadèmic
    - Valoració de tutor de l'empresa
    - Valoració de la memòria de pràctiques (inclou la valoració de l'estudiant)

En les estades de pràctiques en empresa internacional, l'estudiant ha de seguir les directrius específiques d'aquest àmbit

En cas d'una situació d'emergència sanitària que impliqui nou confinament, la docència es traslladarà a la virtualitat en la seva totalitat i s'adequarà la metodologia a aquest nou context.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- (2019). *What does an auto engineer do?*. Recuperat de <https://www.fisita.com/yfia/careers/what-does-an-automotive-engineer-do>

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Pràctiques en Empresa II

**Tipologia:** Pràctiques Acadèmiques Externes (PAE)

**Crèdits:** 12,0

**Semestre:** 2n

### OBJECTIUS

---

Les assignatures de Pràctiques en Empresa tenen com a objectius que l'estudiant:

- Es familiaritzi amb els reptes que constantment afronta el sector de l'automoció i com les empreses hi articulen solucions
- Conegui l'estructura organitzativa d'una empresa del sector
- Identifiqui les tasques pròpies d'un graduat en enginyeria de l'automoció en el context de l'empresa
- Apliqui les competències adquirides a la pràctica professional
- Consolidi i relacioni conceptes tecnològics de les diverses matèries que configuren el pla d'estudis
- Participi i s'impliqui en les situacions pròpies d'una activitat professional

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

- RA4: Aplica i coneix els fonaments de la robòtica, els autòmats programables i els sistemes de control numèric i la seva programació en el desenvolupament de sistemes automàtics i robòtics complexos que millorin els processos i el producte final en les indústries del sector de l'automoció.
- RA5: Aplica i coneix els principis dels sistemes de producció, dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat, de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en les indústries del sector de l'automoció.
- RA6: Aplica els seus coneixements al seu treball de forma professional; elabora arguments, els transmet i els defensa de manera adequada.
- RA7: Exposar de manera eficaç i de forma oral i escrita els resultats obtinguts i els comunica a diferents tipus d'audiències (especialitzades o no) de manera clara i precisa.
- RA8: Actua en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió amb compromís i responsabilitat.
- RA9: Resol problemes i situacions pròpies de l'exercici professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- RA10: Es desenvolupa de manera satisfactòria en contextos d'interacció virtual mitjançant l'ús de les TIC.
- RA11: Actua d'acord amb els criteris de sostenibilitat i de respecte mediambiental quan desenvolupa noves tecnologies.
- RA12: S'expressa amb un alt grau de correcció a l'utilitzar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals.
- RA13: Utilitza adequadament el llenguatge oral (verbal i no verbal) en la interacció personal i professional en català, espanyol o anglès.
- RA14: Identifica les seves pròpies necessitats formatives en el seu camp d'estudi i entorn laboral o professional i organitza el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos.
- RA15: Resol problemes i situacions pròpies de l'exercici professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- RA16: Planteja i resol problemes en equip i analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA17: Mostra una actitud de motivació i compromís per a la millora personal i professional.
- RA18: Analitza les capacitats personals i professionals pròpies en relació a diferents àmbits de la pràctica professional.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.
- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.
- Tenir disposició per superar les adversitats que s'esdevenen en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments dels autòmats programables, els mètodes de control i els principis dels sistemes robotitzats i aplicar-los en el disseny de sistemes de control, d'automatització industrial i de sistemes robòtics complexos que millorin els processos i el producte final en les indústries del sector de l'automoció.
- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Comprendre i aplicar els fonaments teòrics de la dinàmica de sistemes i del control continu, discret i multivariable per modelar i simular sistemes i per dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic d'aplicació en els àmbits de l'enginyeria de l'automoció.
- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.
- Reconèixer i comprendre la visió espacial i les tècniques de representació gràfica, tant a partir de mètodes tradicionals de



geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, i aplicar aquestes tècniques als processos de disseny i fabricació en l'enginyeria d'automoció.

- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

### **Bàsiques**

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

### **Transversals**

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.

## **CONTINGUTS**

---

Aplicació dels coneixements de robòtica, autòmats programables i sistemes de control numèric en el desenvolupament de sistemes automàtics i robòtics complexos que millorin els processos i el producte final en les indústries.

Aplicació dels fonaments dels sistemes de producció, de la metrologia i control de la qualitat, i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en les indústries, en general, i en les del sector de l'automoció, en particular.

Participació en diferents processos de fabricació d'aquestes empreses.

## **AVALUACIÓ**

---

La nota final de l'assignatura Pràctiques en empresa II és responsabilitat del tutor acadèmic de la UVic-UCC. Si una tasca no s'entrega dins el termini estipulat, la nota obtinguda és un 0

La nota final (NF) s'obindrà a partir del:

- 45% de la nota del tutor de l'empresa
- 35% de la nota de seguiment del tutor acadèmic de la UVic-UCC
- 10% de la nota de presentació de les pràctiques
- 10% de la nota de la part específica de la memòria de les pràctiques

### **(45 %) Nota tutor de l'empresa.**

L'avaluarà el tutor de l'empresa a partir del formulari d'avaluació que se li enviarà des de la UVic-UCC i que ha de retornar omplert al tutor acadèmic de l'estudiant.

Per aprovar l'assignatura la mitjana de la nota del tutor d'empresa ha de ser superior a 5

Aquesta nota no és recuperable.

### **(35 %) Nota seguiment del tutor acadèmic UVic-UCC.**

Correspon a l'avaluació continuada que realitzarà el tutor acadèmic de la UVic-UCC durant el període de pràctiques

Aquesta nota de seguiment tindrà dues parts diferenciades:

- (15%) Tasques que s'hauran d'entregar dins del termini establert. Aquesta part no és recuperable.
- (20%). Part genèrica de la memòria. Aquesta nota és recuperable.

### **(10 %) Nota presentació pràctiques en empresa II**

Presentació final oral.

- 8% nota del professor i 1% autoavaluació i 1% avaluació entre iguals
- Aquesta nota és recuperable.

### **(10%) Nota de la part específica de la memòria de pràctiques en empresa.**

- Entrega de la memòria. Consulteu pla de formació.

- Aquesta nota és recuperable.

## **METODOLOGIA**

---

En cadascuna de les assignatures que conformen el bloc de Pràctiques en Empresa i per a cada alumne s'establirà un pla de formació en el qual s'identificaran les tasques que exercirà l'estudiant en el si de l'empresa. El pla de formació serà validat pel tutor acadèmic de la UVic-UCC i garantirà l'adequació de les activitats proposades durant l'estada als objectius específics de cadascuna de les assignatures.

Amb caràcter general, s'espera que els estudiants realitzin les pràctiques que tenen lloc en el mateix semestre en una única empresa. D'aquesta manera, s'afavoreix que l'estudiant participi de la dinàmica de l'empresa durant un període més prolongat, podent aprofundir més en els processos que hi tenen lloc i reduir el temps de contextualització dels objectius de les pràctiques al cas concret d'aquesta empresa. Aquest escenari també permet interrelacionar els objectius de les diferents pràctiques en un mateix context empresarial, sense perjudici que els estudiants coneguin altres realitats en diferents semestres.

El seguiment acadèmic i l'avaluació de les diferents assignatures que conformen el bloc de pràctiques presenta una estructura comuna. S'estableixen tres períodes temporals rellevants:

### **Període previ a la incorporació a l'empresa**

- Disseny del pla de formació de l'estudiant. En el pla s'hi detallen les activitats que l'estudiant durà a terme a l'empresa. Les tasques que l'estudiant realitzarà durant el període de pràctiques, són conegudes per l'estudiant quan va escollir l'oferta de plaça. Aquestes tasques han estat definides prèviament per l'empresa i validades des de personal UVic-UCC involucrat en les pràctiques en empresa.
- Instruments d'avaluació. La universitat ha de proporcionar als tutors de l'empresa instruments específicament dissenyats per a l'avaluació, des de la perspectiva de l'empresa, de les pràctiques (eg rúbriques dissenyades per valorar el nivell d'adquisició de les competències associades amb l'assignatura i de l'assoliment dels objectius proposats en el pla de formació individualitzat). Així mateix, en la guia de l'estudiant s'establiran els criteris d'avaluació global de l'assignatura que estaran disponibles per a l'estudiant abans de la seva incorporació a l'empresa.
- Establiment de mecanismes de coordinació entre els tutor acadèmic de la UVic-UCC i el tutor de l'empresa. Es pactaran els mecanismes de coordinació entre els tutors que permetin realitzar un seguiment integral, és a dir que incorpori la perspectiva acadèmica i empresarial, de les activitats que desenvolupa l'estudiant. Amb caràcter orientatiu, inclouran: una visita per part del tutor acadèmic de la UVic-UCC a l'empresa (que s'inclourà dins el període incorporació de l'estudiant a l'empresa), i contacte virtual (conversa telefònica o videoconferència) amb una periodicitat mínima mensual.

### **Durant el període de pràctiques**

- L'estudiant es reunirà amb el tutor acadèmic de la UVic-UCC a l'inici del període de pràctiques. En aquesta sessió el tutor presentarà el pla de formació. També establirà el contacte entre l'estudiant i el tutor de l'empresa
- L'estudiant participarà en diverses (un mínim de dos) sessions puntuals de seguiment de l'estada de pràctiques que tindran lloc a la universitat. Aquestes sessions (avaluables) seran grupals per afavorir l'intercanvi d'impressions i experiències amb els companys
- El tutor de l'empresa es reunirà amb l'estudiant un mínim de dues vegades durant la seva estada a l'empresa i realitzarà una avaluació intermèdia de l'evolució de l'estudiant.
- Mentre durin les pràctiques, el tutor acadèmic de la UVic-UCC mantindrà obert un canal de comunicació amb l'alumne mitjançant el correu electrònic i el campus virtual

### **Posterior al període de pràctiques**

- A l'acabar el període de pràctiques, el tutor acadèmic de la UVic-UCC es reunirà amb l'estudiant per fer una valoració final del seu desenvolupament i orientar l'estudiant en l'elaboració de la memòria
- Posteriorment, l'estudiant haurà de lliurar una memòria sobre les pràctiques al tutor acadèmic. Les característiques d'aquesta memòria s'expressen en el dossier de suport accessible des del campus virtual. El tutor acadèmic de la UVic-UCC serà el responsable de corregir i avaluar la memòria de pràctiques
- El tutor de l'empresa lliurarà el formulari d'avaluació al tutor acadèmic. En aquest qüestionari s'avaluaran, principalment:
  - Assoliment dels resultats d'aprenentatge establerts en l'assignatura
  - Desenvolupament de les tasques encomanades a l'empresa
  - Valoració global de l'activitat de l'estudiant en l'estada de pràctiques
- Finalment, el tutor acadèmic de la UVic-UCC proposarà la nota final de l'assignatura de pràctiques a partir de les següents accions d'avaluació, recollides en el procés d'avaluació de pràctiques:
  - Valoració del seguiment realitzat pel tutor acadèmic
  - Valoració de tutor de l'empresa
  - Valoració de la memòria de pràctiques (inclou la valoració de l'estudiant)

Les estades de pràctiques en empresa internacional, l'estudiant ha de seguir les directrius específiques d'aquest àmbit

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- (2019). *What does an auto engineer do?*. Recuperat de <https://www.fisita.com/yfia/careers/what-does-an-automotive-engineer-do>

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Vehicle Connectivity

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Bruno Tomas Marchena

### OBJECTIUS

---

The aim of the course is to empower students to understand the motivation and advantages of the connectivity systems present in vehicles.

Vehicle connectivity is still evolving, which is why this course will have a more practical approach, in which students will need to reach the ability to create future vehicle connectivity systems.

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

Know and apply the principles of buses and communications networks in the design of connectivity and IoT systems for the automotive industry.

Discover and apply to your vehicle's final electronic equipment (Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) Body Electronics & Lighting, Hybrid, Electric & Powertrain Systems, Infotainment & Cluster, Passive Safety, etc.)

It is developed in complex situations or that require the development of new solutions, both in academia and at work or in the professional field.

Demonstrates skills for critical reflection in the processes linked to the exercise of the profession.

Communicates to all types of audiences (specialized or not) in a clear and precise way knowledge, methodology, ideas, problems and solutions in the field of their field of study.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

---

Unit 1: Theoretical foundations of connectivity.

- Distributed systems

- Databases and "Big data"
- "Cloud computing"
- Wireless networks
- "IOT"
- «Software as a service»
- Artificial intelligence

Unit 2: Communication technologies:

- Short and mid range technologies
- TCP/IP Communications
- Mobile Communications
- Intelligent transport Systems (ITS)

Unit 3: Current applications of connected vehicles

- Focused on the user
- Vehicle optimization and maintenance.
- Road safety
- Fleet and transit management

Unit 4: Design of applications for connected vehicles

## AVALUACIÓ

---

NF = 25% PC + 15% min( P1, ERP1) + 15% min(P2, ERP2) + 45% min (EF, ERF)

PC= Participation in class = 5% Observation + 10% Work in class + 10% class exams

P1 = Project Delivery

P2 = Project Exam

EF = Final Exam

Recovery (up to 50% of the subject)

Students will be able to recover up to 50% of the final grade of the subject, as follows:

- Recovering 40% of the final exam (ERF)
  - The mark obtained replaces the grade of the exam that you want to recover: both higher and lower
  - Date: View schedules (calendar icon, virtual campus)
  - Individual evaluation

Retrieving only one block from the two practice blocks (10% ERP1, 10% ERP2)

- The mark obtained (10%) replaces the mark of the recovered practice block (ERP1 or ERP2). Exam type test.
- Date: View schedules (calendar icon, virtual campus)

## METODOLOGIA

---

It is imperative that students bring a personal computer with them to the classroom. This computer must have internet connection and web browser.

Some exercises would be done through edpuzzle, each student must sign for a free account.

The course is taught in 10 theoretical and practical sessions daily for two weeks.

The subject of this subject will be taught with the Flipped classroom methodology (inverted learning) where students are the core of learning / research and in class the teacher plans activities to put into practice what they have learned and evaluates them.

At the beginning of each session, the theory that underlies practical work will be presented. The theory and exercises will be presented related to contexts specific to the automotive sector.

During the sessions exercises will be proposed for the students to solve independently, which will have to be delivered. The resolution of these exercises is key to properly follow the course and pass the exams favorably.

Students will have to work in groups to present and defend a project related to the concepts seen in the subject Vehicle connectivity.

It is recommended to consult the Work Plan uploaded to the UVic-UCC virtual classroom of the subject.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Juan Antonio Guerrero-ibanez ; Sherali Zeadally ; Juan Contreras-Castillo (2015). *Integration challenges of intelligent transportation systems with connected vehicle, cloud computing, and internet of things technologies*. Recuperat de <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/7368833>
- SIVA R. K. NARLA (2013). *The Evolution of Connected Vehicle Technology: From Smart Drivers to Smart Cars to... Self-Driving Cars*. Recuperat de <https://pdfs.semanticscholar.org/b808/c3a8ca2f70d223e0cdf69867fab0a39473fb.pdf>

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

# ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE QUART CURS

## Pràctiques en Empresa III

**Tipologia:** Pràctiques Acadèmiques Externes (PAE)

**Crèdits:** 12,0

**Semestre:** 1r

### PROFESSORAT RESPONSABLE

- Walburga Ursula Kerschbaumer

### OBJECTIUS

Les assignatures de Pràctiques en Empresa tenen com a objectius que l'estudiant:

- es familiaritzi amb els reptes que constantment afronta el sector de l'automoció i com les empreses hi articulen solucions
- conegui l'estructura organitzativa d'una empresa del sector
- identifiqui les tasques pròpies d'un graduat en enginyeria de l'automoció en el context de l'empresa
- apliqui les competències adquirides a la pràctica professional
- consolidi i relacioni conceptes tecnològics de les diverses matèries que configuren el pla d'estudis
- participi i s'impliqui en les situacions pròpies d'una activitat professional

### RESULTATS D'APRENTATGE

- RA2: Compren el concepte de cicle de vida dels productes/serveis en l'àmbit de l'automoció i l'aplica en el desenvolupament d'aquests productes/serveis
- RA5: Aplica i coneix els principis dels sistemes de producció, dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat, de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en les indústries del sector de l'automoció.
- RA6: Aplica els seus coneixements al seu treball de forma professional; elabora arguments, els transmet i els defensa de manera adequada.
- RA7: Exposa de manera eficaç i de forma oral i escrita els resultats obtinguts i els comunica a diferents tipus d'audiències (especialitzades o no) de manera clara i precisa.
- RA8: Actua en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió amb compromís i responsabilitat.
- RA9: Resol problemes i situacions pròpies de l'exercici professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- RA10: Es desenvolupa de manera satisfactòria en contextos d'interacció virtual mitjançant l'ús de les TIC.
- RA11: Actua conforme a criteris de sostenibilitat i de respecte al medi ambient quan es desenvolupen noves tecnologies
- RA12: S'expressa amb un alt grau de correcció a l'utilitzar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals.
- RA13: Utilitza adequadament el llenguatge oral (verbal i no verbal) en la interacció personal i professional en català, espanyol o anglès.
- RA14: Identifica les seves pròpies necessitats formatives en el seu camp d'estudi i entorn laboral o professional i organitza el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos.
- RA15: Resol problemes i situacions pròpies de l'exercici professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- RA16: Planteja i resol problemes en equip i analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA17: Mostra una actitud de motivació i compromís per a la millora personal i professional.
- RA18: Analitza les capacitats personals i professionals pròpies en relació a diferents àmbits de la pràctica professional.

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.
- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.
- Tenir disposició per superar les adversitats que s'esdevenen en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments dels autòmats programables, els mètodes de control i els principis dels sistemes robotitzats i aplicar-los en el disseny de sistemes de control, d'automatització industrial i de sistemes robòtics complexos que millorin els processos i el producte final en les indústries del sector de l'automoció.
- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Comprendre i aplicar els fonaments teòrics de la dinàmica de sistemes i del control continu, discret i multivariable per modelar i simular sistemes i per dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic d'aplicació en els àmbits de l'enginyeria de l'automoció.
- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de

l'automoció.

- Reconèixer i comprendre la visió espacial i les tècniques de representació gràfica, tant a partir de mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, i aplicar aquestes tècniques als processos de disseny i fabricació en l'enginyeria d'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

### **Bàsiques**

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

### **Transversals**

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

## **CONTINGUTS**

---

Anàlisi de les diferents fases del cicle de vida tecnològic d'un producte, des de la seva concepció, disseny, simulació, test i fabricació final, en el marc de les empreses del sector de l'automoció.

Intervenció i actuació en una o diverses fases d'aquest cicle de vida aplicant coneixements d'enginyeria de materials, enginyeria mecànica, enginyeria electrònica o enginyeria de comunicacions adquirits durant els estudis del grau.

El desenvolupament d'un producte abasta totes les fases del seu cicle de vida, des de la seva concepció com una idea fins el final de la seva vida útil, passant per tots els aspectes relacionats amb el seu disseny, producció i llançament. En l'assignatura PE-III, es pretén que els alumnes analitzin, reflexionin, intervinguin i actuïn en una o varies fases del cicle de vida d'un producte en el marc de l'empresa.

## **AVALUACIÓ**

---

La nota final de l'assignatura Pràctiques en empresa III és responsabilitat del tutor acadèmic de la UVic-UCC. Si una tasca no s'entrega dins el termini estipulat, la nota obtinguda és un 0

La nota final (NF) s'obindrà a partir del:

- 45% de la nota del tutor de l'empresa
- 35% de la nota de seguiment del tutor acadèmic de la UVic-UCC
- 10% de la nota de presentació de les pràctiques
- 10% de la nota de la part específica de la memòria de les pràctiques

### **(45 %) Nota tutor de l'empresa.**

L'avaluarà el tutor de l'empresa a partir del formulari d'avaluació que se li enviarà des de la UVic-UCC i que ha de retornar omplert al tutor acadèmic de l'estudiant.

Per aprovar l'assignatura la mitjana de la nota del tutor d'empresa ha de ser superior a 5  
Aquesta nota no és recuperable.

### **(35 %) Nota seguiment del tutor acadèmic UVic-UCC.**

Correspon a l'avaluació continuada que realitzarà el tutor acadèmic de la UVic-UCC durant el període de pràctiques

Aquesta nota de seguiment tindrà dues parts diferenciades:

- (15%) Tasques que s'hauran d'entregar dins del termini establert. Aquesta part no és recuperable.
- (20%). Part genèrica de la memòria. Aquesta nota és recuperable.

### **(10 %) Nota presentació pràctiques en empresa III**

Vídeo de presentació

- 8% nota del professor i 1% autoavaluació i 1% avaluació entre iguals



- Aquesta nota és recuperable.

### **(10%) Nota de la part específica de la memòria de pràctiques en empresa.**

- Entrega de la memòria. Consulteu pla de formació.
- Aquesta nota és recuperable.

## **METODOLOGIA**

---

En cadascuna de les assignatures que conformen el bloc de Pràctiques en Empresa i per a cada alumne s'establirà un pla de formació en el qual s'identificaran les tasques que exercirà l'estudiant en el si de l'empresa. El pla de formació serà validat pel tutor acadèmic de la UVic-UCC i garantirà l'adequació de les activitats proposades durant l'estada als objectius específics de cadascuna de les assignatures.

Amb caràcter general, s'espera que els estudiants realitzin les pràctiques que tenen lloc en el mateix semestre en una única empresa. D'aquesta manera, s'afavoreix que l'estudiant participi de la dinàmica de l'empresa durant un període més prolongat, podent aprofundir més en els processos que hi tenen lloc i reduir el temps de contextualització dels objectius de les pràctiques en una sola empresa. Aquest escenari també permet interrelacionar els objectius de les diferents pràctiques en un mateix context empresarial, sense perjudici que els estudiants coneguin altres realitats en diferents semestres.

El seguiment acadèmic i l'avaluació de les diferents assignatures que conformen el bloc de pràctiques presenta una estructura comuna. S'estableixen tres períodes temporals rellevants:

### **• Període previ a la incorporació a l'empresa**

- o Disseny del pla de formació de l'estudiant. En el pla s'hi detallen les activitats que l'estudiant durà a terme a l'empresa. Les tasques que l'estudiant realitzarà durant el període de pràctiques, són conegudes per l'estudiant quan va escollir l'oferta de plaça. Aquestes tasques han estat definides prèviament per l'empresa i validades per la UVic-UCC..
- o Instruments d'avaluació. La universitat ha de proporcionar als tutors de l'empresa instruments específicament dissenyats per a l'avaluació de les pràctiques (ex: rúbriques dissenyades per valorar el nivell d'adquisició de les competències associades amb l'assignatura i de l'assoliment dels objectius proposats en el pla de formació individualitzat). Així mateix, en la guia de l'estudiant s'establiran els criteris d'avaluació global de l'assignatura que estaran disponibles per a l'estudiant abans de la seva incorporació a l'empresa.
- o Establiment de mecanismes de coordinació entre el tutor acadèmic de la UVic-UCC i el tutor de l'empresa. Es pactaran els mecanismes de coordinació entre els tutors que permetin realitzar un seguiment integral, és a dir que incorpori la perspectiva acadèmica i empresarial, de les activitats que desenvolupa l'estudiant. Amb caràcter orientatiu, inclouran: una visita per part del tutor acadèmic de la UVic-UCC a l'empresa (que s'inclourà dins el període incorporació de l'estudiant a l'empresa), i contacte virtual (conversa telefònica o videoconferència) amb una periodicitat mínima mensual.

### **• Durant el període de pràctiques**

- o L'estudiant es reunirà amb el tutor acadèmic de la UVic-UCC a l'inici del període de pràctiques. En aquesta sessió el tutor presentarà el pla de formació. També establirà el contacte entre l'estudiant i el tutor de l'empresa
  - o L'estudiant participarà en diverses (un mínim de dos) sessions puntuals de seguiment de l'estada de pràctiques que tindran lloc a la universitat. Aquestes sessions (avaluables) seran grupals per afavorir l'intercanvi d'impressions i experiències amb els companys
  - o El tutor de l'empresa es reunirà amb l'estudiant un mínim de dues vegades durant la seva estada a l'empresa i realitzarà una avaluació intermèdia de l'evolució de l'estudiant.
- Mentre durin les pràctiques, el tutor acadèmic de la UVic-UCC mantindrà obert un canal de comunicació amb l'alumne mitjançant el correu electrònic i el campus virtual. Cal consultar el correu nom.cognom@uvic.cat amb una periodicitat d'1-2 dies per estar informats de totes les notificacions

### **• Posterior al període de pràctiques**

- o A l'acabar el període de pràctiques, el tutor acadèmic de la UVic-UCC es reunirà amb l'estudiant per fer una valoració final del seu desenvolupament i orientar l'estudiant en l'elaboració de la memòria
- o Posteriorment, l'estudiant haurà de lliurar una memòria sobre les pràctiques al tutor acadèmic. Les característiques d'aquesta memòria s'expressen en el dossier de suport accessible des del campus virtual. El tutor acadèmic de la UVic-UCC serà el responsable de corregir i avaluar la memòria de pràctiques

o El tutor de l'empresa lliurarà el formulari d'avaluació al tutor acadèmic. En aquest qüestionari s'avaluaran, principalment:

- Assoliment dels resultats d'aprenentatge establerts en l'assignatura
- Desenvolupament de les tasques encomanades a l'empresa
- Valoració global de l'activitat de l'estudiant en l'estada de pràctiques

o Finalment, el tutor acadèmic proposarà la nota final de l'assignatura de pràctiques a partir de les següents accions d'avaluació, recollides en el procés d'avaluació de pràctiques:

- Valoració del seguiment realitzat pel tutor acadèmic
- Valoració de tutor de l'empresa
- Valoració de la memòria de pràctiques (inclou la valoració de l'estudiant)

Si l'estada de pràctiques es realitza en una empresa internacional, l'estudiant haurà de seguir les directrius específiques d'aquest àmbit.

**El cas d'una situació d'emergència sanitària que impliqui nou confinament, la docència es traslladarà a la virtualitat en la seva totalitat i s'adequarà la metodologia a aquest nou context**

#### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- FISITA (2019). *What does an auto engineer do?*. Recuperat de <https://www.fisita.com/yfia/careers/what-does-an-automotive-engineer-do..>

#### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Pràctiques en Empresa IV

**Tipologia:** Pràctiques Acadèmiques Externes (PAE)

**Crèdits:** 12,0

**Semestre:** 1r

### PROFESSORAT RESPONSABLE

---

- Walburga Ursula Kerschbaumer

### OBJECTIUS

---

Les assignatures de Pràctiques en Empresa tenen com a objectius que l'estudiant:

- es familiaritzi amb els reptes que constantment afronta el sector de l'automoció i com les empreses hi articulen solucions
- conegui l'estructura organitzativa d'una empresa del sector
- identifiqui les tasques pròpies d'un graduat en enginyeria de l'automoció en el context de l'empresa
- apliqui les competències adquirides a la pràctica professional
- consolidi i relacioni conceptes tecnològics de les diverses matèries que configuren el pla d'estudis
- participi i s'impliqui en les situacions pròpies d'una activitat professional

### RESULTATS D'APRENENTATGE

---

- RA3: Compren el concepte d'innovació i com traslladar-lo a l'àmbit de les tecnologies utilitzades en el sector de l'automoció
- RA5: Aplica i coneix els principis dels sistemes de producció, dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat, de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en les indústries del sector de l'automoció.
- RA6: Aplica els seus coneixements al seu treball de forma professional; elabora arguments, els transmet i els defensa de manera adequada.
- RA7: Exposa de manera eficaç i de forma oral i escrita els resultats obtinguts i els comunica a diferents tipus d'audiències (especialitzades o no) de manera clara i precisa.
- RA8: Actua en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió amb compromís i responsabilitat.
- RA9: Resol problemes i situacions pròpies de l'exercici professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- RA10: Es desenvolupa de manera satisfactòria en contextos d'interacció virtual mitjançant l'ús de les TIC.
- RA11: Actua d'acord amb els criteris de sostenibilitat i de respecte mediambiental quan desenvolupa noves tecnologies.
- RA12: S'expressa amb un alt grau de correcció a l'utilitzar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals.
- RA13: Utilitza adequadament el llenguatge oral (verbal i no verbal) en la interacció personal i professional en català, espanyol o anglès.
- RA14: Identifica les seves pròpies necessitats formatives en el seu camp d'estudi i entorn laboral o professional i organitza el seu propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos.
- RA15: Resol problemes i situacions pròpies de l'exercici professional amb actituds emprenedores i innovadores.
- RA16: Planteja i resol problemes en equip i analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA17: Mostra una actitud de motivació i compromís per a la millora personal i professional.
- RA18: Analitza les capacitats personals i professionals pròpies en relació a diferents àmbits de la pràctica professional.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.
- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.
- Tenir disposició per superar les adversitats que s'esdevenen en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments dels autòmats programables, els mètodes de control i els principis dels sistemes robotitzats i aplicar-los en el disseny de sistemes de control, d'automatització industrial i de sistemes robòtics complexos que millorin els processos i el producte final en les indústries del sector de l'automoció.
- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Comprendre i aplicar els fonaments teòrics de la dinàmica de sistemes i del control continu, discret i multivariable per modelar i simular sistemes i per dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic d'aplicació en els àmbits de l'enginyeria de l'automoció.
- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.
- Reconèixer i comprendre la visió espacial i les tècniques de representació gràfica, tant a partir de mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, i aplicar aquestes

tècniques als processos de disseny i fabricació en l'enginyeria d'automoció.

- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

### **Bàsiques**

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

### **Transversals**

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Mostrar habilitats per a l'exercici professional en entorns multidisciplinaris i complexos, en coordinació amb equips de treball en xarxa, ja sigui en entorns presencials o virtuals, mitjançant l'ús informàtic i informacional de les TIC.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

## **CONTINGUTS**

---

Identificació i anàlisi dels processos d'innovació tecnològica que tenen lloc a les empreses.

Participació en projectes d'emprenedoria i innovació en àmbits específics de productes o de processos de les indústries de el sector de l'automoció.

La innovació en una empresa implica la introducció de nous productes/serveis, processos, així com canvis en l'organització i la gestió de l'empresa. En la assignatura PE-IV, es pretén que els alumnes identifiquin, analitzin, i participin en algun dels processos d'innovació tecnològica que tenen lloc en l'empresa, o alternativament, que identifiquin i proposin possibles accions en aquesta àrea. En tots els casos, los processos d'innovació analitzats es concentraran en els àmbits específics de producte/servei o processos.

## **AVALUACIÓ**

---

La nota final de l'assignatura Pràctiques en empresa IV és responsabilitat del tutor acadèmic de la UVic-UCC. Si una tasca no s'entrega dins el termini estipulat, la nota obtinguda és un 0

La nota final (NF) s'obindrà a partir del:

- 45% de la nota del tutor de l'empresa
- 35% de la nota de seguiment del tutor acadèmic de la UVic-UCC
- 10% de la nota de presentació de les pràctiques
- 10% de la nota de la part específica de la memòria de les pràctiques

### **(45 %) Nota tutor de l'empresa.**

L'avaluarà el tutor de l'empresa a partir del formulari d'avaluació que se li enviarà des de la UVic-UCC i que ha de retornar omplert al tutor acadèmic de l'estudiant.

Per aprovar l'assignatura la mitjana de la nota del tutor d'empresa ha de ser superior a 5

Aquesta nota no és recuperable.

### **(35 %) Nota seguiment del tutor acadèmic UVic-UCC.**

Correspon a l'avaluació continuada que realitzarà el tutor acadèmic de la UVic-UCC durant el període de pràctiques

Aquesta nota de seguiment tindrà dues parts diferenciades:

- (15%) Tasques que s'hauran d'entregar dins del termini establert. Aquesta part no és recuperable.
- (20%). Part genèrica de la memòria. Aquesta nota és recuperable.

### **(10 %) Nota presentació pràctiques en empresa IV**

Presentació final oral.

- 8% nota del professor i 1% autoavaluació i 1% avaluació entre iguals
- Aquesta nota és recuperable.

### **(10%) Nota de la part específica de la memòria de pràctiques en empresa.**

- Entrega de la memòria. Consulteu pla de formació.
- Aquesta nota és recuperable.

## **METODOLOGIA**

---

S'impartirà una física en context, útil per a les necessitats dels enginyers d'automoció. Es farà servir un enfocament metodològic que fomenti la motivació cap al coneixement i les seves aplicacions en l'àmbit de l'automoció. Es posarà èmfasi en relacionar els conceptes físics impartits amb necessitats particulars del món de l'automoció, així com amb la resta de continguts del currículum del Grau en Enginyeria de l'Automoció.

En les classes es combinarà l'exposició magistral amb la resolució de problemes i qüestions. Es fomentarà que els alumnes participin activament en la resolució de problemes i es posarà èmfasi en l'argumentació i defensa de les solucions aportades. El treball individual després de les classes és clau per al seguiment adequat de l'assignatura. Es proposaran problemes i qüestions que es recomana fer per tal de poder seguir amb fluïdesa les classes, i consolidar els conceptes treballats.

En les darreres setmanes del semestre, els alumnes -distribuïts en equips reduïts- hauran de dissenyar i construir un projecte d'automoció, seguint la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP), i defensar-lo davant d'un tribunal. Es tractarà d'un projecte comú, transversal a totes les assignatures del semestre i que estarà relacionat directament amb els conceptes estudiats en l'assignatura. Per la realització d'aquest projecte, els alumnes hauran de cobrir i aprofundir de forma autònoma en alguns continguts del curs. Aquests continguts també seran avaluats en els exàmens dels blocs pertinents.

*Durant el curs 2021-2022, en el qual s'allarga el període d'excepcionalitat, la metodologia prioritzarà la docència presencial en totes les activitats que impliquin experimentació, interacció i utilització d'espais singulars. Aquest tipus de docència es reforçarà amb sessions sincròniques i suport on-line quan l'assistència presencial no sigui possible a causa de les restriccions sanitàries. En cas de nova emergència que impliqui no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladarà a la virtualitat en la seva totalitat, però tan aviat com les autoritats sanitàries autoritzin situacions de més activitat presencial, es recuperarà aquesta modalitat i caldrà seguir les indicacions de la facultat.*

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- FISITA (2019). *What does an auto engineer do?*. Recuperat de <https://www.fisita.com/yfia/careers/what-does-an-automotive-engineer-do>.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Project Management

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, online, matí	anglès	Walburga Ursula Kerschbaumer

### OBJECTIUS

Every automobile and every part in it: a separate project. The automotive industry is one of the most project-intensive industries. At the same time, it is characterized by high product complexity and extremely high requirements for meeting deadlines, costs and quality as well as for interaction with suppliers. The professional definition, planning, control and completion of these projects is therefore of great importance.

By participating in the course Project Management the participants:

- Learn to identify and understand essential basic concepts in the management of interdisciplinary projects.
- Know the factors for the professional organization and control of automotive concept.
- Learn to meet the specific requirements of the automotive industry for project management.
- Find out essential methods and tools in the management of interdisciplinary projects.
- Learn how to plan and control projects in a practical context.
- Acquire the knowledge about project structuring, risk identification, scheduling and the creation of a reporting system using concrete examples.
- Implement agile instruments in project work.

### RESULTATS D'APRENTATGE

LO1: Get to know the organizational structure and functions of an engineering project office.

LO2: Apply and know the techniques and technical resources to organize, manage, innovate and direct projects.

LO3: Plans and manages the tasks assigned to develop in the field of the automotive industry.

LO4: Identifies and uses the technological terminology of the automotive industry.

LO5: Apply and know the mechanisms of teamwork and communication.

LO6: Write technical information in English.

LO7: Write technical documents (mainly of a technical nature) with grammatical and orthographical correction in Catalan, Castilian and English.

LO8: Shows an attitude of motivation and commitment to personal and professional improvement.

LO9: Solves problems and situations specific to professional practice with entrepreneurial and innovative attitudes.

LO10: Analyzes one's own personal and professional abilities in relation to different areas of professional practice

### COMPETÈNCIES

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.
- Tenir disposició per superar les adversitats que esdevenen en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

#### Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa i el seu marc institucional, jurídic i econòmic, i aplicar recursos per a l'organització, la gestió i la gestió de qualitat de les empreses. Conèixer l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria i saber aplicar tècniques per organitzar, gestionar i dirigir projectes.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Esdevenir l'actor principal del propi procés formatiu amb l'objectiu d'aconseguir una millora personal i professional i d'adquirir una formació integral que permeti aprendre i conèixer en un context respectuós amb la diversitat lingüística, amb realitats socials, culturals, de gènere i econòmiques diverses.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.

- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

## CONTINGUTS

---

Essential learning content is the basic concepts and tools in project management:

- The nature and basic structure of a project (definitions: project, project portfolio, program; characteristics of projects)
- Project preparation tools (project development as a process, structured exposure, resource determination, target definition)
- Project planning tools (structural plan, network, resource plan, schedule, environmental analysis, risk analysis)
- Project monitoring tools (resource control, scheduling, target control, quality assurance)
- Communication as a building block of project success: tools (presentation, workshop, report, digital formats) and strategies (participation, communication design)
- Implementation of agile instruments in project work

## AVALUACIÓ

---

- **Questionnaires and exams: 55%.** [RA1], [RA2], [RA3], [RA4], [RA10] are evaluated.
  - Questionnaire 1: 5%
  - Questionnaire 2: 5%
  - Questionnaire 3: 5%
  - Final Exam: 40%. Questionnaire + task. Final exam is recoverable.
- **Carrying out required projects: 45%.** [RA5], [RA6], [RA7], [RA8], [RA9] are evaluated.
  - Project work, task 1: and 22.5%
  - Project work, task 2: 22.5%
- **Recuperation: Final exam recovery. Replaces the final exam grade.**

## METODOLOGIA

---

The lecture is realized as an online class. Teaching will be realized with synchronous online sessions and online support. All teaching material and activities will be provided in the virtual classroom. The methodology during the 22/23 academic year includes the following activities:

- Online synchronous lectures
- Online practice and support sessions
- Virtual classroom
- Synthesis and amplification practices
- Questionnaires
- Autonomous study of content (during complete course)
- Final exam

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Alam M.D., Gühl U. (2016). *Project- Management in Practice: A Guideline and Toolbox for Successful Projects* . Springer-Verlag GmbH Germany.
- Hab G., Wagner R. (2017). *Projektmanagement in der Automobilindustrie: Effizientes Management von Fahrzeugprojekten entlang der Wertschöpfungskette*. Recuperat de <https://www.springer.com/de/book/9783834943699>
- Javorsky , A. (2018). *Projektmanagement im Automotive-Bereich: Der Praxisleitfaden - In 12 Schritten zum Erfolg (Mit Agilen Praktiken)*. Recuperat de <https://www.hanser-fachbuch.de/buch/Projektmanagement+im+Automotive+Bereich/9783446455955>
- Project Management Institute (2017). *A guide to the project management body of knowledge : (PMBOK guide)* (6 ed.). Project Management Institute, Inc.
- Project Management Institute (2017). *PMI Lexicon of Project Management Terms: Version 3.2*. Recuperat de [www.PMI.org](http://www.PMI.org)

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Smart Industries

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, online, matí	anglès	Jordi Escartín García

### OBJECTIUS

---

As the trend is moving toward highly individualized products under the conditions of highly flexibilized production, in Smart Industries Course you'll know what's the reality behind Smart Industries, and you'll learn the main new concepts and elements taking part of the Smart Factory - Industry 4.0

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

- LO4: Identifies and knows the main technologies of the Smart industries that are applied in the manufacture of vehicles.
- LO6: Poses and solves team problems.
- LO8: Critically analyzes the results obtained.
- LO12: Analyzes own knowledge of the field and its contextualization in national and international environments.
- LO13: Identifies their own training needs in their field of study and work or professional environment and to organize their own learning with a high degree of autonomy in all types of contexts.

### COMPETÈNCIES

---

#### Específiques

- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.

#### Bàsiques

- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

---

- Industry 4.0. Smart Factory.
- Elements
  - Big Data
  - Cloud Computing
  - Industrial Robotics - Cobots
  - AI
  - IIOT
  - Mobile
  - 5G
  - Virtual Reality / Augmented Reality
  - Digital Twin
  - Additive Manufacturing / 3D
  - Blockchain (smart contracts)
  - Nanotechnology
  - Open Source

### AVALUACIÓ

---

- **40 % - Homework/tech reports**
  - 5 % - Participation in online class and virtual campus forums
  - 10 % - Continuous assessment of work
  - 5 % - Student reports



- 20 % - Work deliverables
- **60 % - Final Exam (recovery available)**

## **METODOLOGIA**

---

The lecture is realized as an online class. Teaching will be realized with synchronous online sessions and online support. All teaching material and activities will be provided in the virtual classroom. The methodology during the 22/23 academic year includes the following activities:

- Online Master classes, to learn main concepts.
- Practices and projects.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Fran Yáñez (2017). *The 20 Key Technologies of Industry 4.0 and Smart Factories : The Road to the Digital Factory of the Future* . Independently published (November 28, 2017).

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Treball de Fi de Grau

**Tipologia:** Treball de Fi de Grau (TFG)

**Crèdits:** 12,0

**Semestre:** 1r o 2n

### PROFESSORAT RESPONSABLE

---

- Anna Maria Dalmau Roda

### OBJECTIUS

---

El Treball de Final de Grau és una assignatura del darrer curs dels estudis de Grau, indispensable per obtenir el títol de Grau en qualsevol especialitat.

El TFG té com a objectiu:

- que l'estudiant desenvolupi un treball acadèmic
- que l'estudiant consolidi coneixements tecnològics rebuts en el pla d'estudis
- que l'estudiant participi en situacions pròpies d'una activitat professional

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

1. Aplica els recursos tècnics per desenvolupar projectes d'oficina tècnica i integra diferents tecnologies que formen part de l'automoció.
2. Consolida i interrelaciona conceptes tecnològics de diverses matèries del grau d'enginyeria de l'automoció.
3. Redacta informació tècnica en anglès referent a l'especialitat del Grau.
4. Analitza críticament els resultats obtinguts.
5. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i / o treballs.
6. Utilitza adequadament el llenguatge (verbal i no verbal) en la interacció personal i professional en català, espanyol i anglès.
7. Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals fonamenta les seves conclusions, i inclou reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.
- Tenir disposició per superar les adversitats que s'esdevenen en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la ciència, tecnologia i química dels materials i la relació entre la seva microestructura, la síntesi i processament i les seves propietats i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes dels àmbits de l'enginyeria d'automoció. Comprendre els fonaments de la resistència i l'elasticitat de materials i aplicar-los al comportament de sòlids reals.
- Comprendre els fonaments de la termodinàmica aplicada i de la transmissió de calor i els principis bàsics de la mecànica de fluids i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes d'enginyeria tèrmica i d'enginyeria de fluids en els àmbits de l'enginyeria d'automoció.
- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Comprendre els principis de la teoria de circuits, de les màquines elèctriques i dels sistemes elèctrics d'un automòbil (generació, transmissió, emmagatzematge i conversió d'energia elèctrica mitjançant sistemes electrònics de potència) i aplicar-los en els àmbits de l'enginyeria d'automoció.
- Comprendre i aplicar els fonaments teòrics de la dinàmica de sistemes i del control continu, discret i multivariable per modelar i simular sistemes i per dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic d'aplicació en els àmbits de l'enginyeria de l'automoció.
- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.
- Elaborar individualment un exercici original format per un projecte de l'àmbit de l'enginyeria d'automoció de naturalesa professional, en el qual se sintetitzin i integrin les competències adquirides en els ensenyaments del grau. Redactar, presentar i defensar l'exercici davant d'un tribunal universitari.
- Reconèixer i comprendre la visió espacial i les tècniques de representació gràfica, tant a partir de mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, i aplicar aquestes tècniques als processos de disseny i fabricació en l'enginyeria d'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

## Bàsiques

- Desenvolupar les habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un grau alt d'autonomia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.
- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

## Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Emprar diferents formes de comunicació, tant orals com escrites o audiovisuals, en la llengua pròpia i en llengües estrangeres, amb un alt grau de correcció en l'ús, la forma i el contingut.
- Projectar els valors de l'emprenedoria i la innovació en l'exercici de la trajectòria personal acadèmica i professional, a través del contacte amb diferents realitats de la pràctica i amb motivació envers el desenvolupament professional.

## CONTINGUTS

---

- Mètodes d'investigació orientats al disseny d'experiments o projectes aplicats a l'àmbit de l'automoció
- Resolució de problemes, anàlisi de dades, presa de decisions.
- Cerca de informació: eines, emmagatzematge, citacions,...
- Redacció d'informes, elaboracions de presentacions
- Defensa i comunicació de projectes

## AVALUACIÓ

---

L'avaluació del TFG serà individual i estarà basada en diferents elements en funció de la tipologia de TFG:

- Procés per elaborar el TFG (proposta i seguiment) 10 %
- Memòria escrita o Projecte
  - TFG de desenvolupament / media/ innova 70 %
  - TFG experimental / revisió bibliogràfica 65 %
- Defensa pública
  - TFG de desenvolupament - media/ innova 20 %
  - TFG experimental / revisió bibliogràfica 25 %

## METODOLOGIA

---

L'estudiant té la responsabilitat d'escollir el tema del seu Treball de Final de Grau. El tema, però, tant pot provenir de la iniciativa de l'estudiant com de les propostes suggerides pels professors dels Departaments de l'Universitat.

Hi ha 5 tipologies de TFG:

- TFG experimental
- TFG de desenvolupament
- TFG media
- TFG innova
- TFG de revisió bibliogràfica

Tots els Treballs de Final de Grau han de tenir un tutor acadèmic que imparteixi docència a la UVic, que guiarà durant el procés d'elaboració, la presentació i defensa. També podrà tenir, si es considera necessari, un tutor extern.

Els criteris d'assignació de tutors als treballs es basen en la coherència acadèmica entre la proposta del treball de l'estudiant, en l'especialitat del docent i en la seva disponibilitat.

### 1. Proposta del Treball de Fi de Grau

Formalment és el primer pas del procés d'elaboració d'un Treball de Final de Grau. Abans de fer la matrícula del TFG, s'ha d'entrar a l'aplicatiu informàtic específic del TFG, la "Proposta de realització del Treball de Final de Grau (TFG)" que és una descripció del projecte que es vol desenvolupar. La proposta ha d'incloure:

Títol i nom de l'estudiant, breu descripció, objectius del treball, metodologia...

Els Treballs de Fi de Grau es podran elaborar de forma conjunta entre diversos estudiants quan la proposta així ho exigeixi. En aquest cas, els estudiants es complementaran per tal de dur a terme el projecte. Aquests equips poden ser interdisciplinaris o no, i es constituïran amb alumnes provinents d'un o de diversos graus de la Universitat.

### 2. Tutor/Director del treball

El tutor/director del treball és un professor, investigador, professional que té la responsabilitat d'orientar l'estudiant durant tot el procés d'elaboració, de donar-li suport, i de fer-ne un seguiment fins que se'n faci la defensa davant d'un tribunal constituït expressament.

En el cas que el tutor/director del treball sigui una persona externa a la universitat, l'alumne tindrà adjudicat també un tutor acadèmic / avalador del treball per orientar l'estudiant en tots els aspectes més acadèmics d'elaboració de la proposta, memòria i de la defensa.

Les funcions dels tutors són:

- Establir conjuntament amb l'alumne un pla de treball i de tutories.
- Fer el suport i seguiment de l'alumne en els terminis previstos de forma individual o en grup.
- Acompanyar l'alumne en l'exposició i defensa del treball davant el tribunal.
- Participar en l'avaluació i propostes de millora dels TFG.

### 3. Presentació de la memòria

La memòria s'ha de presentar dins dels terminis establerts en el calendari de TFG. Per facilitar la confecció de la memòria, la Facultat ha fixat unes pautes i models que l'estudiant trobarà especificat a l'aula moodle de TFG.

La memòria es pot escriure en qualsevol de les llengües oficials a Catalunya i en anglès. L'extensió de la memòria no pot ser superior a 50 pàgines (excepció en la modalitat de TFG innova).

### 4. Defensa del treball

L'estudiant ha de defensar el seu treball davant del tribunal en un acte públic (o tancat en el cas d'existir compromisos de confidencialitat específics si el treball s'ha elaborat per a una empresa).

L'estudiant disposa de 20 minuts per fer l'exposició sense interrupcions. En cas de demostració l'estudiant disposa de 10 minuts extra, en els quals els membres del tribunal sí que poden demanar aclariments. Els membres del tribunal disposaran a continuació de 20' per fer el torn de preguntes a l'estudiant. Un cop finalitzats, el president demanarà la sortida de l'estudiant i del públic assistent perquè el tribunal pugui deliberar. Tindran un màxim de 15 minuts.

Seguidament es convida l'estudiant i el públic assistent a conèixer la qualificació del treball.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Coromina, E; Casacuberta, X; Quintana, D (2000). *El treball de recerca : Procés d'elaboració, memòria escrita, exposició oral i recursos*. Eumo Editorial.
- Ferrer, V; Carmona, M; Sòria V (2012). *El trabajo de Fin de Grado : Guia para estudiantes, docentes y agentes colaboradores*. Mc Graw Hill.
- Rigo, A; Gesnescà, G (2000). *Tesis i treballs: Aspectes formals*. Eumo Editorial.
- Sancho, J. (2014). *Com escriure i presentar EL MILLOR TREBALL ACADÈMIC: Guia pràctica per estudiants i professors*. Eumo Editorial.

## Automotive End Equipment I

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Vito Di Virgilio Virgilio

### OBJECTIUS

---

The aim of the course is to give a point of view on the automotive electronics as enablers of advanced functionalities for passenger vehicles.

In particular, the student will be able to understand and apply for scratch the V-model for electronic equipment development with a holistic view over pure electronic performances, together with validation activities and functional safety requirements.

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

Identifies electronic equipment, measurement systems, signal conditioning, analog and digital signal filtering, AD and DA converters, vehicle instrumentation buses and the criteria required for electromagnetic compatibility.

Analyzes, designs and solves measurement systems, signal conditioning, signal processing, analog and digital filtering and instrumentation buses applied to the automotive industry.

Knows and applies the final electronic equipment of a vehicle (Advanced Driver Assistance Systems (ADAS). Body Electronics & Lighting. Hybrid, Electric & Power Train Systems. Infotainment & Cluster. Passive Safety).

Develops in complex situations or that require the development of new solutions both in the academic, labor or professional fields.

Evaluates professional practices in emerging and global contexts and proposes lines of intervention adjusted to different realities.

Critically analyze the results obtained.

Orally presents the results obtained in practices and / or work.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.

### CONTINGUTS

---

#### - Part 1: Introduction to electronics in a car

- o Introduction to automotive electronics: WHY they are needed
- o Electronic basic concepts
- o Sensing and actuating in a car-system
- o Buses and communication in a car

- **Part 2: Basic principles of mechatronics The V-model development**

- o Testing and Validation (Norms and testing concepts)
- o Functional blocks for a standard HW pcb automotive oriented
- o The V-Model development (the Product Life Cycle)
- o Spice SW development

- **Part 3: Functional safety**

- o Introduction to the ISO standard
- o Examples and exercises

§ EGAS

§ Shifters

§ Brakes

**AVALUACIÓ**

---

33%	12/May/2021	First exam (NOTA MINIMA 3)	(Es recuperable el 24/May2021)
		Mirar fecha en plan de trabajo	(Es recuperable)
33%		Continuous assessment	
		Forum homework – Individual assessment Report	(No es recuperable)
		Practical work – Group assessment Report	(No es recuperable)
33%	24/May/2021	Final exam (NOTA MINIMA 3)	(Es recuperable 10/06/2021)
	10/06/2021	Recuperación FINAL EXAM	

**METODOLOGIA**

---

Lectures + Forum work + practical work.

The forum work is centered on reading articles and debating. There will be several areas we will discuss. An individual report will be asked.

The practical work will be on Functional Safety. Every group will have to mandatory work of functional safety assessment of a system and propose technical requirements for the development which can be mechanical, electronic, software.

The exams will be both recuperable with a minimum mark of 3.

## Autonomous Driving I

**Tipologia:** Obligatòria (OB)

**Crèdits:** 3,0

**Semestre:** 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Jordi Casas Vilaro

### OBJECTIUS

---

The aim of the course is to have an overview of aspects related to the (Connected and Autonomous Transport System (CAT). Apart from a review of technological aspects and the current challenges that are present in the industry, it's complemented with the learning of simulation models and their programming tools that will allow the assessment of the impact of these CATS systems. Finally, a practical work of a use case representing a component of a CATS system will be carried out.

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

Analyzes, designs and solves measurement systems, signal conditioning, signal processing, analog and digital filtering and instrumentation buses applied to the automotive industry.

Knows the advanced fundamentals of microcontrollers and designs and applies embedded systems and electronic instrumentation and control systems for the automotive engineering sector.

Knows and applies the technologies used in autonomous driving systems (sensory, space mapping, systems integration, etc.).

Analyses results and outputs.

Effectively presents orally the results obtained in practices and / or works.

Develops skills in complex situations or that require new solutions both in the academic field and work or professional.

Knows the application of environmental and sustainability technologies.

### COMPETÈNCIES

---

#### Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir coneixements nous.

#### Específiques

- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Conèixer els fonaments de l'electrònica analògica, l'electrònica digital, la instrumentació electrònica i els sistemes basats en microprocessadors i aplicar-los al disseny de sistemes encastats i sistemes electrònics d'instrumentació i control per al sector de l'enginyeria de l'automoció.

#### Bàsiques

- Saber aplicar els coneixements a la feina i en la vocació d'una manera professional i posseir les competències que se solen demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes en l'àrea d'estudi pròpia.
- Ser capaç de transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic especialitzat i no especialitzat.

#### Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítics davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.
- Interactuar en contextos globals i internacionals per identificar necessitats i noves realitats que permetin transferir el coneixement cap a àmbits de desenvolupament professional actuals o emergents, amb capacitat d'adaptació i d'autodirecció en els processos professionals i de recerca.

### CONTINGUTS

---

1. CATS systems overview
  1. Sensors
  2. Maps and GPS
  3. Connected Vehicles
  4. Autonomous Vehicles

5. Fleet Management
2. Virtual Environments
  1. Traffic simulation overview
  2. Behavioural models
  3. Programming tools
3. Design and analysis of a use-case.

## AVALUACIÓ

---

- Participation at class - 5% (No recovery): RA9, RA14
- Project Deliverables:
  - D1 - Project Outline and Planning- 5% (No recovery) - week 6: RA13, RA14
  - D2 - Project - State of the art: 10% (No recovery)- week 7: RA13, RA14
  - D3 - Project Implementation/Results: 30% (Recovery) - week 15: RA5, RA7. RA8, RA9,RA13, RA14
  - D4 - Project Conclusions: 20% (Recovery) - week 15: RA5, RA7. RA8, RA9, RA11, RA13, RA14
- Defense of the project - 30% (No recovery)- week 16: RA11, RA12

## METODOLOGIA

---

- Sessions:
  - All group - Provide the context of the topic
  - Segmented by groups:
    - Supervision and advise session with each group and professor for developing the implementation of the use-case
    - Autonomous sessions for developing the implementation of the use-case.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Alonso Raposo et al. (2019). *The future of road transport*. Recuperat de <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/future-road-transport>
- William B. Ribbens (2017). *Understanding Automotive Electronics: Chapter 12 - Autonomous Vehicles*. Recuperat de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128104347000120>
- William B. Ribbens (2017). *Understanding Automotive Electronics: Chapter 1 - Overview*. Recuperat de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128104347000016>

## BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.



# ASSIGNATURES OPTATIVES

## Computer Numerical Control Programming

**Tipologia:** Optativa (OP)

**Crèdits:** 3,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Jordi Delgado Sanglas

### OBJECTIUS

This computer numerical control programming course introduces students to the manufacturing methods used in CNC, plastic injection, welding of ferrous materials and additive manufacturing processes present now, or in the near future, in an industrialized environment. Special emphasis will be made on the machinery, programming and selection of tools necessary to carry out these processes.

### RESULTATS D'APRENENTATGE

- RA1: Knows systems and processes of conformation, machining, union and quality control of manufacturing processes.
- RA2: Analyzes, applies and resolves conformation systems and processes.
- RA3: Knows and applies modeling technology, rapid manufacturing techniques, characterization of materials and applications.
- RA4: Coordinates and works as a team preparing, rigorously using terminology and notations, to prepare the project documentation.
- RA5: Critically analyzes the results obtained and exposes orally the works entrusted.

### COMPETÈNCIES

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la teoria matemàtica per resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria i aplicar sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

#### Bàsiques

- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

#### Transversals

- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.

### CONTINGUTS

#### BLOCK I: MACHINING MACHINES

- INTRODUCTION
- ISO PROGRAMMING LANGUAGE
- PRACTICAL SESSIONS (SIMULATIONS)

#### BLOCK II: INJECTION

- INTRODUCTION
- DESIGN OF INJECTION MOULDS
- PRACTICAL SESSION (SIMULATION)

#### BLOCK III: WELDING

- INTRODUCTION
- PRACTICAL SESSION (SIMULATION)

#### BLOCK IV: ADDITIVE MANUFACTURING

- INTRODUCTION

- NEW MATERIALS
- PRACTICAL SESSION (SIMULATION)

## **AVALUACIÓ**

---

Students will be evaluated with different deliveries of reports and/or oral presentations of the following topics:

Deliveries of the Mechanized Machine Block: 40% (20% project + 20% practical).

Deliveries of the Injection Block: 30% (15% project + 15% practical).

Deliveries of the Welding Block: 15% (7.5% project + 7.5% practical).

Deliveries of the Additive Manufacturing Block: 15% (7.5% project + 7.5% practical).

It is planned to make an oral presentation, in addition to the delivery of a report, by groups of a work done along the course and contains all the competences mentioned above, this project will count 50% of the final grade, while the other 50% belongs to the practices of each block. The recoverable part will be the part related to the work, which will be given some indications at the end of the course and the student will have to carry out the task in a certain period of time. Practices are not recoverable.

**In case of a new health emergency involving confinement, the activities and weightings of the assessment will not be altered. If they cannot be done presentially, they will be transferred to virtuality.**

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- (2016). *FAGOR Turning Machine datasheet*. Recuperat de <https://www.fagorautomation.com/p/cnc/tornos/cnc-8065-t/>
- Fuh, J.Y.H. (2004). *Computer-Aided Injection Mold Design and Manufacture*. CRC Press.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Computer Vision and Intelligent Systems

**Tipologia:** Optativa (OP)

**Crèdits:** 3,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Laura Dempere Marco

### OBJECTIUS

Computer Vision is called to revolutionise industrial automation in smart factories and autonomous driving. Among the most important and powerful sensors in automated factory environments and in self-driving vehicles are vision systems with cameras. The aim of this course is to provide an introduction to computer vision and intelligent systems and their role in the state of the art techniques in the automotive sector. The course should provide the students with:

- General understanding of the state of the art computer vision methods involved in automated factory environments and self-driving systems.
- Ability to implement simple computer vision solutions in a laboratory environment.
- Ability to independently develop a course project

### RESULTATS D'APRENTATGE

TR12: The student knows how to apply the principles of computer vision and digital image processing techniques.

### COMPETÈNCIES

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la teoria matemàtica per resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria i aplicar sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

#### Bàsiques

- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

### CONTINGUTS

#### The Human Visual System and Computer Vision Systems

##### Digital Image Fundamentals

- Image Representation
- Colour Image Processing

##### Image Enhancement

- Spatial Domain Methods
- Frequency Domain Methods

##### Image Understanding

- Feature extraction
- Pattern recognition
- Introduction to Deep Learning

### AVALUACIÓ

The evaluation of the course follows a continuous assessment methodology through the presentation of two practical assignments, and a course project. A validation test will take place at the end of the term to ensure that each student has individually achieved the main objectives of the course. During the last four weeks of the course, the students will work on the course project in reduced teams (4-5 people), which will be more ambitious in scope than the practical assignments (developed in reduced teams of 2 people) as it will tackle a real challenge. To develop this project, the students will need to study and deepen into some concepts in an autonomous way. The team members must expose and report regularly on the status of the project. At the end of the course, the teams will publicly defend their project and will deliver a final report.

$$\text{Final mark} = 0.15 \cdot A1 + 0.2 \cdot A2 + 0.4 \cdot P + 0.25 \cdot VT(*)$$

A1: Assignment 1 (Individual + Collective evaluation)

A2: Assignment 2 (Individual + Collective evaluation)

P: Final Project (Individual + Collective evaluation)

VT: Validation test (Individual evaluation)

(\*) A minimum score of 4 will be required in the VT to pass the course.

The students who do not pass the course can sit a final exam (E), in which case, the course grade will be calculated as follows:

$$\text{Final mark} = 0.3 \cdot C + 0.3 \cdot P + 0.4 \cdot E (**)$$

with

$$C = 0.4 \cdot A1 + 0.6 \cdot A2$$

(\*\*) In order to be able to sit the final Exam (E), the students must have submitted all the course assignments during the course.

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Gonzalez, R.C., and Woods, R.E. (2006). *Digital Image Processing* (3 ed.). Prentice Hall.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Computer-Aided Design in Automotive Surfaces

**Tipologia:** Optativa (OP)

**Crèdits:** 3,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Javier Soraluze Acebo

### OBJECTIUS

The objective of the Vehicle BodyWorks course consists mainly in consolidating the basic tools of parametric design using CAD (Computer Aided Design) software, as well as increasing knowledge in advanced surface design tools.

For proper monitoring of the subject, students have to start from a series of previous knowledge in parametric design assimilated in the DVAO subject. Competences in geometry, algebra, trigonometry and organization of relevant data for the parameterization of 3D models will be integrated in an applied way.

The practical development of the subject will be carried out with the CATIA 3DExperience software, and encompasses the creation of 3D parts, by learning wireframe and surface modeling, combined with previous knowledge in solid part design.

As a parallel objective, the course aims to instill a specific understanding of the parametric design methodology, to achieve self-taught ability in the use of other parametric CAD softwares. At the same time, it is intended to consolidate technical expression, with the added component of the use of English as the main language in the course.

### RESULTATS D'APRENTATGE

- LO4: Knows in depth finite element programs for the development of complex / advanced simulations.
- LO5: Validate simulated models with experimental results.

### COMPETÈNCIES

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la teoria matemàtica per resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria i aplicar sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
- Reconèixer i comprendre la visió espacial i les tècniques de representació gràfica, tant a partir de mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, i aplicar aquestes tècniques als processos de disseny i fabricació en l'enginyeria d'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

#### Bàsiques

- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

### CONTINGUTS

#### Block 0: Introduction

Introduction to the course, CATIA preferences configuration, levelling in basic concepts of 3D solid design with *Part Design*

Three-dimensional space, geometry tree, sketches, and solid part features

#### Block 1: GSD Surface / Wireframe Basic concepts

*Generative Shape Design* application basics

Topological spaces: curves, surfaces and volumes, coordinate systems

Creation and parameterization of basic curves

Creation of basic surfaces: Extrusions, revolves, fills

Modification of topological sets: Fillets, trims & splits, unions

Geometric transformations: Symmetries, scales, rotations, translations

Volume generation through open and closed surfaces

Data organization in geometry tree (aka. *Bill of Material*), hierarchies

## Block 2: GSD Advanced Modeling Features

Creation and parameterization of complex curves: Splines, isoparimetric curves, spines

Advanced surface design tools: Sweeps, blends, multisections, extrapolations

Topological combination: Extractions, borders, different boundary representations, sewing with solid parts

Curvature analysis on curves and surfaces

## Block 3: Professional Performance

Creating parameters and functions

Equations and laws for adaptive models

Replication tools: patterns, duplicates, and PowerCopies

Data organization techniques: geometry tree, design tables and configurations

## AVALUACIÓ

---

The final mark for the course will be calculated with the following formula:

$$\text{FM: } 10\% \cdot \text{CE} + 20\% \cdot \max(\text{D1}, \text{RD1}) + 20\% \cdot \max(\text{D2}, \text{RD2}) + 50\% \cdot \max(\text{FE}, \text{RFE})$$

### Continuous evaluation (10%) CE

This part corresponds to active participation in the subject

The presentation of voluntary exercises and / or notes or briefings of the course, are likely to score points

The follow-up will be made by reviewing the exercises worked by students during the explanations

This note is not recoverable, and it is evaluated on an individual basis

### Deliverables 1 (20%) D1

It corresponds to the evaluation of the tasks assigned to the students after completing Block 1 of the course

Date: Check out Work Plan

To pass the VB course, the presentation of this deliverable will be mandatory

This part is recoverable (RD1), by individual evaluation

The recovery will consist on delivering a new exercise. The dates will be specified once the first delivery marks of this Block are published

To pass the course, a minimum mark of 3/10 points will be needed in this deliverable

### Deliverables 2 (20%) D2

It corresponds to the evaluation of the tasks assigned to the students after completing Block 2 of the course

Date: Check out Work Plan

To pass the VB course, the presentation of this deliverable will be mandatory

This part is recoverable (RD2), by individual evaluation

The recovery will consist on delivering a new exercise. The dates will be specified once the first delivery marks of this Block are published

To pass the course, a minimum mark of 3/10 points will be needed in this deliverable

### Final Exam (50%) FE

It corresponds to the final evaluation of the course, which assesses the content of blocks 1, 2 and 3

Date: See Work Plan

To pass the VB subject, it will be mandatory to take the exam

The exam will be preferably in face-to-face format

This part is recoverable (REF), by individual evaluation

Recovery will consist of a new exam. The specific date will be decided once the delivery notes for the EF are known. Check out work plan

To pass the course, a minimum mark of 3/10 points will be needed in this exam

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- (2018). *Advanced Surface Design: CATIA V5-6R2017 Learning Guide*. ASCENT.
- Mario Hirz • Wilhelm Dietrich Anton Gfrerrer • Johann Lang (2013). *Integrated Computer-Aided Design in Automotive Development: Development Processes, Geometric Fundamentals, Methods of CAD, Knowledge-Based Engineering Data Management*. Springer.
- Zamani, Nader G (2017). *CAD Modeling Essentials in 3DEXPERIENCE 2016x Using CATIA Applications*. SDC Publication.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Design for Safety and Comfort

**Tipologia:** Optativa (OP)

**Crèdits:** 3,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, online, matí	anglès	Daniel Dorribo Dorribo

### OBJECTIUS

- The main objective of this course is to lead the students to a comprehensive understanding of how the Compute Aided Engineering (CAE) is currently applied during the new vehicle developments, especially within the passive safety. For this purpose, the whole vehicle development process will be presented. The different CAE disciplines used frequently for the design of the full vehicle as well as parts and components will be introduced and associated with the mathematical and physical models studied in previous courses.
- A deep explanation of the CAE modeling process during full vehicle crash development will also be given in this course. This process includes the pre-processing of the data, regarding geometries, materials and joints, the management of full vehicle CAE models, and the post-processing of the calculated full vehicle crash cases. A deepening in the impact dynamic, forces distribution, crash consequences and automobile weak zones will be considered.
- In order to understand why these full vehicle crash models are necessary for the new vehicle developments, an overview of the current regulations and consumer tests (e.g. EuroNCAP) related to passive safety will be presented in this subject. An introduction in the new regulations related to electric vehicles will be also given here. A shallow introduction of the safety elements and components of a car will be also given during the course.

### RESULTATS D'APRENENTATGE

- RA4: Student knows in deep Finite Element codes and applications industrially used for advanced simulations within automobile development
- RA5: Student knows the validation process of simulated models using experimental results
- RA6: Student knows the passive safety elements in a vehicle
- RA7: Student knows the advanced dynamics principles to simulate impact between bodies

### COMPETÈNCIES

#### Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa i el seu marc institucional, jurídic i econòmic, i aplicar recursos per a l'organització, la gestió i la gestió de qualitat de les empreses. Conèixer l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria i saber aplicar tècniques per organitzar, gestionar i dirigir projectes.
- Comprendre els fonaments de la ciència, tecnologia i química dels materials i la relació entre la seva microestructura, la síntesi i processament i les seves propietats i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes dels àmbits de l'enginyeria d'automoció. Comprendre els fonaments de la resistència i l'elasticitat de materials i aplicar-los al comportament de sòlids reals.
- Comprendre els fonaments de la teoria matemàtica per resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria i aplicar sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.
- Reconèixer i comprendre la visió espacial i les tècniques de representació gràfica, tant a partir de mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, i aplicar aquestes tècniques als processos de disseny i fabricació en l'enginyeria d'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

#### Transversals

- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.

### CONTINGUTS

- Lesson 1: General full vehicle development.
  - The importance of Computer Aided Engineering - CAE within the vehicle development.
  - The CAE disciplines during vehicle development. Introduction to associated physical and mathematical models.



- Lesson 2: Crash vehicle development using CAE.
  - Pre-processing: From CAD to CAE: parts geometries, meshing, materials assignment, full vehicle models management, load cases management, jobs launching. Modeling techniques.
  - Post-processing: Full vehicle crash simulation analysis. How far are CAE results from reality - experiments? CAE Model correlation. Baseline-countermeasures process.
- Lesson 3: Vehicle structure - Body in White: Structural materials (steel ranges, aluminium and new materials), structure zones, join techniques. Forces distribution and energy absorption during crash.
- Lesson 4: Safety crash regulations and consumer tests (ECE, EuroNCAP...) New regulations and rules for hybrid and electric cars. Passive and active safety elements.
- Lesson 5: CAE full vehicle models management using programming. Linux, Bash, Python.
- Lesson 6: CAE and economy. What should I pay for? How much?

## AVALUACIÓ

---

The Final Qualification (FQ) will be obtained with following formula ( **NEW 2023**):

$$FQ=60 \% \cdot AC + 40 \% \cdot EXAMENS$$

### Avaluació Continuada (60%). AC

- 10 % corresponds to the **active participation** of the students during online classes. **Individual** evaluation
- 15 % corresponds to the student's practical class **works and exercises** during the course. **Individual** evaluation
- 20 % correspond to the **main lessons summaries**. To achieve this qualification a **minimum of 2 summaries** must be delivered by the student. **Individual** evaluation
- 15 % corresponds to the groups practical class **works and exercises** during the course. **Group** evaluation. Whole collaboration and participation of all group members will be evaluated

This qualification CANNOT be recovered

### EXÀMENS (40 %):

EXÀMENS qualification corresponds to the maximum value of:

- Option 1 - when the student passes the first "Examen Parcial": **40 % FQ** will be the sum of "Examen parcial" (lessons explained until the "Examen Parcial") and "Examen final" (remaining lessons \*) qualifications
- Option 2 - when the student does not pass the first "Examen Parcial": 40 % will be the "Examen final" (all evaluated lessons \*) qualification

### To pass the course DFSC it is necessary a minimum qualification of 3.5 at EXÀMENS

- Option 3 - when the student does not PASS the whole subject either by option 1 or option 2: **FQ = 100 % "Examen de recuperació final" (all evaluated lessons \*)**

\*lesson 5 & 6 will not be evaluated

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- CARHS (2023). *Safety Companion*. CARHS - Empowering Engineers.
- Moukalled, F., Magani, L. , Darwish, M. (2016). *The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics* . Springer.
- Ted Belytschko, Wing Kam Liu, Brian Moran, Khalil Elkhodary (2014). *Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures* (2 ed.). Wiley.

## Green Vehicles

**Tipologia:** Optativa (OP)

**Crèdits:** 3,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, presencial, matí	anglès	Joaquim Macià Pujada

### OBJECTIUS

---

The aim of this subject is to empower the students with the ability to analyse, evaluate and to understand various technologies and integration challenges associated with the self-named green vehicles along with the electric and hybrid vehicles.

The module is structured to provide an in-depth knowledge to understand the Lifecycle Assessment of a Vehicle, be able to identify the main systems, components, architectures of the Hybrid and Electric Vehicles and the actual social situation.

The module includes published documents and potentially case-studies of commercially available Hybrid and Electric vehicles and current research projects.

### RESULTATS D'APRENTATGE

---

LO 8: Learn about the different types of vehicles considered green.

LO 9: Evaluates the positive and negative characteristics of the different types of green vehicles.

LO 10: Learn about the main environmental regulations applicable in the automotive sector.

LO 11: Applies techniques of life cycle analysis (LCA) to assess the environmental impact associated with a vehicle.

### COMPETÈNCIES

---

#### Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa i el seu marc institucional, jurídic i econòmic, i aplicar recursos per a l'organització, la gestió i la gestió de qualitat de les empreses. Conèixer l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria i saber aplicar tècniques per organitzar, gestionar i dirigir projectes.
- Comprendre els fonaments de la ciència, tecnologia i química dels materials i la relació entre la seva microestructura, la síntesi i processament i les seves propietats i aplicar aquests coneixements en la resolució de problemes dels àmbits de l'enginyeria d'automoció. Comprendre els fonaments de la resistència i l'elasticitat de materials i aplicar-los al comportament de sòlids reals.
- Conèixer i aplicar els fonaments dels sistemes de producció i dels processos de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat i de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en els àmbits de l'enginyeria i de les indústries del sector de l'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

#### Bàsiques

- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

#### Transversals

- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.

### CONTINGUTS

---

- 1) Introduction to Green Vehicle Concept.
- 2) Lifecycle assessments of products and vehicles.
- 3) Vehicle dynamics recap.
- 4) Electric and Hybrid Vehicles systems and powertrain architectures.
  - o Electrification and Hybridization concept.
  - o HEV architectures and components.
  - o Hybrid Powertrains.
  - o Electric Powertrains.

- o ICE Powertrains.
  - o Technological Trends.
- 5) Automotive energy storage systems:
- o Batteries, ultra-capacitors, flywheels and hydraulic accumulators.
  - o Fuel Cells.
  - o System design, integration and energy management.
- 6) Overview of the different charging systems
- o Different charging modes
  - o Types of plugs
  - o Types of charging points
  - o Alternative charging options
- 7) Safety
- o Electrical risks
  - o Chemical risks
  - o Fire hazard
  - o Personal protective equipment
- 8) The role of energy recovery systems including regenerative brake strategies and vehicle integration.
- 9) Recent Electric and Hybrid vehicle technologies case studies.
- 10) Future Mobility.
- 11) Policy - Infrastructure - Social Dimensions - European and International Standards.
- 13) Energy resources and needs.

## AVALUACIÓ

---

During the 2021-2022 academic year evaluated activities and their weights will not be altered. If an evaluated activity is planned on site and cannot be carried out because of new restrictions, the activity will be evaluated online.

The assessment structure adapts to the pedagogical approach, so that conventional knowledge examinations are combined with a comprehensive assessment of the acquisition of expected skills and attitudes as learning outcomes.

What we expect from you

- As a student we expect you to be an active participant in this course, contributing to a positive atmosphere by engaging in meaningful discussions where knowledge is exchanged.
- Attend to the rules to have a pleasant experience for everyone.
- Be constructive in your feedback and whenever possible provide suggestions for improvement.
- Learning is about collaboration, interaction.
- When commenting on work of others be positive and constructive.
- Be sensitive to your peers' background and culture.
- We encourage debate and discussion but only when this is done in a polite and respectful manner.

The previous criterion that every student must meet to access to be evaluated is attendance at a minimum of 87% of the sessions.

Once this percentage has been reached, the evaluation will be carried out applying the following criteria:

- [A] Final Exam. 35%.
- [B] Mid-Term Exam. 20%.
- [C] Continuous Assessment 35%
- [E] Class evaluation. 10%

The passing grade for this subject is 5.

Section A and B are recoverable.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Chris Mi, M. Abul Masrur (2017). *Hybrid Electric Vehicles: Principles and applications with practical perspectives* (2 ed.). Wiley.
- Mehrdad Ehsani, Yimin Gao, Stefano Longo, Kambiz Ebrahimi (2018). *Modern Electric, Hybrid Electric, and Fuel Cell Vehicles* (3

ed.), CRC Press.

- Richard Stone (2012). *Introduction to Combustion Engines* (4 ed.). Palgrave Macmillan.
- Robert Bosch GmbH (2019). *Bosch Automotive Handbook* (10 ed.). Wiley.
- Tom Denton (2020). *Electric and Hybrid Vehicles* (2 ed.). Taylor & Francis Group.

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.

## Virtual Reality and Augmented Reality in Automotive Industry

**Tipologia:** Optativa (OP)

**Crèdits:** 3,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G51, online, matí	anglès	Jose Díaz Iriberry Enrique Vergara Carreras

### OBJECTIUS

The main goal of the course is to teach students how to design Virtual and Augmented Reality solutions using 3D tools. These applications will use Augmented and Virtual Reality specific software and hardware.

The course is based on the traditional concepts of geometry and 3D, to explain the paradigms that make Virtual and Augmented Reality possible. The aim of the course is for students to understand these concepts and to be able to apply them in solutions adapted to the automotive sector.

It is also the aim of the course for students to internalize the possibilities that 3D and Virtual Reality tools offer to the automotive sector. They should be able to use them to improve the accessibility to the visualization of automotive design prototypes and to enhance the experience of performing maintenance on existing designs.

### RESULTATS D'APRENENTATGE

Learning Output 13: Understand and apply the principles of virtual reality, holography and videomapping in the modeling and simulation of automotive systems.

### COMPETÈNCIES

#### Específiques

- Comprendre els fonaments de la teoria matemàtica per resoldre els problemes matemàtics que es puguin plantejar en l'enginyeria i aplicar sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
- Comprendre els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades, programes informàtics amb aplicació en l'enginyeria, informàtica industrial i xarxes de comunicació i aplicar-los a l'enginyeria en general i al disseny de sistemes de connectivitat en el sector de l'automoció.
- Reconèixer i comprendre la visió espacial i les tècniques de representació gràfica, tant a partir de mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, i aplicar aquestes tècniques als processos de disseny i fabricació en l'enginyeria d'automoció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de l'enginyeria, en general, i en el sector de l'automoció, en particular.

#### Bàsiques

- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

#### Transversals

- Exercir la ciutadania activa i la responsabilitat individual amb compromís amb els valors democràtics, de sostenibilitat i de disseny universal, a partir de pràctiques basades en l'aprenentatge i servei i en la inclusió social.

### CONTINGUTS

- Chapter 1: Introduction to Virtual and Augmented Reality.
- Chapter 2: Introduction to Virtual and Augmented Reality Software.
- Chapter 3: Augmented Reality, Paradigms, and Hardware.
- Chapter 4: Virtual Reality, Stereoscopia, Presence, and Hardware.

### AVALUACIÓ

Being a mainly practical subject, the evaluation will be based on two main practical projects.

**NF = 50% · P1 + 50% · P2**

- Project 1
  - This project corresponds to the third block of the subject. Its topic will be related to augmented reality environments and their application to the automotive world.
- Project 2
  - This project corresponds to the fourth block of the subject. Its topic will be related to virtual reality environments and their

application to the automotive world.

To pass the course, it is mandatory to have a minimum grade of 4 in each of the projects. In case of failing, the student will have the opportunity to recover up to the 40% of the grade by means of a recovery exam(s), project(s) or practical exercise(s).

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Laviola J., Bowman D., Kruijff E., McMahan R., Poupyrev I. (2017). *3D user interfaces : theory and practice* (2 ed.). Addison-Wesley Professional.
- Ma D., Fan X., Gausemeier J., Grafe M. (2011). *Virtual Reality & Augmented Reality in Industry*. Springer.
- Shirley P, Marschner S (2015). *Fundamentals of computer graphics* (4 ed.). A K Peters/CRC Press.
- Unity Technologies (2019). *Unity User Manual*. Recuperat de <https://docs.unity3d.com/Manual/>

### **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA**

---

El professorat facilitarà les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria al llarg del desenvolupament de l'assignatura i a través del Campus Virtual.