



UNIVERSITAT DE VIC  
UNIVERSITAT CENTRAL  
DE CATALUNYA

# GUIA DE L'ESTUDIANT 2021-2022

FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA

GRAU EN ENGINYERIA DE L'AUTOMOCIÓ



# ÍNDEX

PRESENTACIÓ . . . . .	1
FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA . . . . .	3
Titulacions . . . . .	3
Departaments . . . . .	3
Òrgans de govern . . . . .	3
CALENDARI ACADÈMIC . . . . .	5
Campus de Vic . . . . .	5
Campus de Granollers . . . . .	5
Màsters . . . . .	6
Dies festius i vacances . . . . .	6
ORGANITZACIÓ DE L'ENSENYAMENT . . . . .	7
Objectius generals . . . . .	7
Metodologia . . . . .	7
Procés d'avaluació . . . . .	7
Informació adicional sobre la docència del curs 2021-2022 . . . . .	7
PLA D'ESTUDIS . . . . .	9
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE PRIMER CURS . . . . .	12
Disseny de Vehicles Assistit per Ordinador . . . . .	12
Física I . . . . .	16
Fonaments d'Informàtica . . . . .	19
Introducció a l'Arquitectura i Fabricació de Vehicles . . . . .	22
Matemàtiques I . . . . .	24
Circuits . . . . .	27
Electrònica de Vehicles I . . . . .	29
Engineering Communication Skills . . . . .	32
Física II . . . . .	35
Matemàtiques II . . . . .	38
Química . . . . .	41
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE SEGON CURS . . . . .	44
Business and Quality Management . . . . .	45
Elasticitat i Resistència de Materials . . . . .	49
Electrònica de Vehicles II . . . . .	53
Estadística i Mesuraments en Automoció . . . . .	56
Materials Aplicats a l'Automoció . . . . .	59
Sistemes Mecànics de Vehicles . . . . .	62
Automotive Industry and Regulations . . . . .	65
Enginyeria de Processos de Fabricació . . . . .	69
Estructures de Vehicles . . . . .	73
Instrumentació Electrònica de Vehicles . . . . .	77
Mecànica de Fluids . . . . .	80
Motors . . . . .	82
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE TERCER CURS . . . . .	85
Enginyeria de Control . . . . .	86
Modelatge i Simulació de Vehicles . . . . .	90
Operations Management and Innovation . . . . .	93
Robotics and Industrial Automation . . . . .	98
Sistemes de Tracció . . . . .	101
Vehicles Elèctrics . . . . .	105
Automotive Embedded Systems . . . . .	108
Pràctiques en Empresa I . . . . .	111
Pràctiques en Empresa II . . . . .	115
Vehicle Connectivity . . . . .	119
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE QUART CURS . . . . .	122
Pràctiques en Empresa III . . . . .	123

Pràctiques en Empresa IV . . . . .	127
Project Management . . . . .	131
Smart Industries . . . . .	134
Treball de Fi de Grau . . . . .	136
Automotive End Equipment I . . . . .	139
Autonomous Driving I . . . . .	142
ASSIGNATURES OPTATIVES . . . . .	144
Computer Numerical Control Programming . . . . .	144
Computer Vision and Intelligent Systems . . . . .	148
Computer-Aided Design in Automotive Surfaces . . . . .	151
Design for Safety and Comfort . . . . .	155
Green Vehicles . . . . .	158
Treball de Fi de Grau . . . . .	162
Virtual Reality and Augmented Reality in Automotive Industry . . . . .	165

## PRESENTACIÓ

El nostre centre, la Facultat de Ciències i Tecnologia de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC), es consolida fermament com a Facultat després de recollir el valuós llegat de 25 anys d'història com a Escola Politècnica Superior. En aquest nova etapa hem renovat il·lusió i compromís per la docència i la recerca de qualitat. El nostre nom nou emfatitza el caràcter ben especial del centre, ja que combina amb pesos ben similars la recerca, la transferència de coneixement i la docència en biociències i en enginyeria. Això proporciona un entorn singular i d'una riquesa extraordinària per a les disciplines que tenen una mirada transversal i es troben en la interfície entre aquestes dues àrees, com per exemple la Biotecnologia.

La Facultat de Ciències i Tecnologia (FCT) té una clara vocació i un alt nivell d'internacionalització, tant en l'àmbit de la docència com en el de la recerca. Amb un centre de recerca amb el segell TECNIO de la Generalitat de Catalunya, dues càtedres vinculades i vuit grups de recerca ?tres en l'àmbit de l'enginyeria i cinc en el de les biociències?, que acullen investigadors, professors i alumnes interessats a fer-hi pràctiques i estades, la renovada Facultat es posiciona com a referent d'ambició per al coneixement a la Catalunya Central. No debades, i segons l'Observatori de Recerca de la Catalunya Central de la UPC, la UVic-UCC és la institució d'aquesta àrea geogràfica que més ha crescut en resultats d'investigació en els darrers anys. I, dins de la Universitat, el rol de la FCT en aquesta millora ha estat central. A més, les diverses visions que incorpora la Facultat li donen un ampli espectre d'opcions de col·laboració amb el món empresarial en transferència de coneixement i un bon posicionament dels seus alumnes. Dos exemples d'aquest èxit són les beques "Estudio i treball", popularment conegudes com a "beques Sí-Sí", que permeten als estudiants combinar estudis i feina en una empresa associada al seu grau, o els contractes de doctorat industrial per als estudiants de tercer cicle, els quals poden accedir a fer la tesi doctoral amb nosaltres mentre treballen en l'entorn empresarial o professional. En el primer cas, la UVic-UCC ha estat pionera en la implementació d'aquest model de formació dual i, en el segon cas, la nostra universitat i, en particular, la nostra facultat, mostra els resultats proporcionalment més rellevants de tot el sistema universitari català.

Finalment, l'aposta decidida per una docència de qualitat, que explora metodologies innovadores i que alhora posa l'estudiant al capdavant del projecte educatiu, ha donat una marca d'identitat exclusiva a la FCT. Graus de satisfacció molt alts que ens entossudim a mantenir elevats fruit d'una profunda vocació docent, però també de la recerca i de l'empenta per impulsar noves maneres d'ensenyar. Per exemple, en els darrers cursos hem apostat fortament per implementar metodologies actives d'ensenyament com l'aprenentatge basat en problemes i en projectes. També cal destacar la potenciació de l'ús de dispositius portàtils per seguir les classes que necessiten programari.

Aquesta guia virtual ha estat dissenyada per a orientar-te en diferents aspectes acadèmics i organitzatius dels estudis universitaris que es cursen a la FCT. Hi trobaràs informació sobre l'estructura del centre, el calendari acadèmic del curs i l'organització de tots els ensenyaments.

En el context d'adaptació dels estudis universitaris a l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), l'oferta formativa de la FCT posa l'accent en quatre elements: la metodologia del crèdit europeu, el suport virtual, la mobilitat internacional i la inserció laboral posterior.

- Pel que fa a la metodologia del crèdit europeu, totes les assignatures de totes les titulacions incorporen la definició de les competències que s'han d'assolir per estar capacitats per a l'exercici de la professió. També incorporen la planificació del treball (tant a l'aula com fora de l'aula) a través del pla docent de cada assignatura.
- Amb l'objectiu de millorar el teu procés d'aprenentatge, el professorat de la FCT ha elaborat continguts de les assignatures en suport virtual a la plataforma *on-line* de la UVic-UCC, el Campus Virtual. Aquest suport permet el seguiment específic dels plans de treball, la comunicació permanent amb el professorat i amb la resta de l'alumnat fora de l'aula física i, en el cas de titulacions en format semipresencial, la compatibilització de l'activitat acadèmica amb una activitat professional paral·lela.
- Per a la FCT la mobilitat internacional és una de les claus de l'èxit en les futures carreres professionals dels estudiants. En aquest sentit, la Facultat ofereix la possibilitat de fer el Treball de Fi de Grau, les pràctiques o de cursar totalment o parcialment les assignatures dels cursos avançats a les universitats estrangeres amb qui té establerts convenis de col·laboració. Informa-te'n des de l'inici del curs.

- Un aposta clau de la FCT és la seva relació amb el teixit empresarial i el territori: les pràctiques obligatòries en empreses o institucions externes (formalitzades a través de convenis de cooperació educativa), els Treballs de Fi de Grau i de Màster, els projectes de transferència tecnològica i els projectes de recerca permeten establir el primer contacte entre els estudiants i un entorn de treball afí als estudis, la qual cosa afavoreix una bona inserció laboral posterior. En aquest sentit, el programa Sí-Sí (<http://www.uvic.cat/programa-si-si>) representa el millor exemple de la vocació de la FCT (i de la UVic-UCC en general) per vetllar per l'accés dels seus titulats al mercat laboral. Després d'una selecció que té en compte l'expedient acadèmic i, de forma rellevant, les entrevistes amb els responsables del programa i de l'empresa, un bon nombre d'estudiants es poden beneficiar de pràctiques remunerades durant tota l'extensió dels estudis a la FCT des del primer dia.
- Volem destacar que, segons l'informe de l'AQU «Estudi d'inserció laboral dels titulats universitaris 2014», l'índex d'ocupabilitat i la qualitat dels llocs de treball dels enginyers de la FCT és el més alt del sistema català.
- Finalment, la FCT ofereix un entorn estimulants i molt actiu en l'àmbit de la recerca. Acosta't als nostres grups i centres de recerca i a les nostres càtedres. Segur que trobaràs un lloc per desenvolupar les teves aptituds i començar a entrar en el món acadèmic!

Com es deriva del seu nom, tota l'oferta acadèmica de la Facultat, i també tota la seva activitat de recerca i de transferència de coneixement, pivota al voltant de dues grans àrees de coneixement: 1) les biociències i 2) les enginyeries, amb diversos estudis al voltant de l'eix comú del *big data* i de la indústria intel·ligent (també anomenada indústria 4.0). En aquest marc, s'han dissenyat uns itineraris curriculars complets (graus, màsters universitaris i programes de doctorat) que pretenen oferir una formació integral als estudiants que ho desitgin.

En el cas dels graus (ensenyaments de quatre anys de durada (240 crèdits ECTS: European Credit Transfer System) que posen l'accent principal en l'aprenentatge de l'estudiant i són adequats per a la inserció laboral posterior), a la FCT s'ofereixen el grau en Biologia i el grau en Biotecnologia (en l'àrea de Biociències) i el grau en Enginyeria Mecatrònica, el grau en Multimèdia. Aplicacions i Videojocs, i el grau en Enginyeria de l'Automoció (en l'àrea d'Enginyeries).

Pel que fa als estudis de postgrau (els màsters universitaris), regulats a partir de les directrius de l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES), a la FCT s'ofereix el màster en Anàlisi de Dades Òmiques / Omics Data Analysis. Aquest màster, així com qualsevol altre màster oficial d'arreu d'Europa, donen entrada a qualsevol programa de doctorat del sistema europeu, inclòs el programa de doctorat en Ciències Experimentals i Tecnologies / Experimental Sciences and Technology, als estudiants que s'orientin cap a una carrera professional investigadora en els àmbits de coneixement tecnològics i científics.

Abans d'acabar, cal afegir que la FCT té una àmplia oferta de formació contínua, amb màsters i postgraus diversos en tots els camps d'expertesa propis.

La FCT aposta per tu! Tot desitjant que tinguis èxit en els estudis, en nom de tot l'equip humà de la Facultat et donem la benvinguda al nou curs (tant si enguany encetes els estudis a la UVic-UCC com si els continues). Estem convençuts que el projecte acadèmic de la FCT et permetrà assolir un perfil professional complet i competent en la titulació que hakis triat. Les instal·lacions, els equipaments i el personal de la Facultat de Ciències i Tecnologia estem a la teva disposició per ajudar-te a fer-ho possible.

## **Equip de direcció de la FCT**

# FACULTAT DE CIÈNCIES I TECNOLOGIA

## Titulacions

### Graus

- Biologia
- Biotecnologia
- Ciències Ambientals
- Enginyeria Biomèdica
- Enginyeria de l'Automoció
- Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica
- Enginyeria en Tecnologies Industrials
- Enginyeria Mecatrònica
- Multimèdia. Aplicacions i Videojocs
- Tecnologia i Gestió Alimentària

### Màsters oficials

- Anàlisi de Dades Òmiques / Omics Data Analysis
- Enginyeria Industrial
- Prevenció de Riscos Laborals

## Departaments

Les unitats bàsiques de docència i recerca de la Facultat són els departaments, que agrupen el professorat d'una mateixa àrea disciplinària. Al capdavant de cada departament hi ha un professor o professora que exerceix les funcions de director de departament.

Els departaments de la FCT són:

- Departament de Biociències
- Departament d'Enginyeries

Els responsables de dirigir aquests departaments consten a l'apartat "Consell de Direcció".

## Òrgans de govern

### Consell de Direcció

És l'òrgan col·legiat de govern de la Facultat. Els seus membres són els següents:

- Degà de la Facultat: Sergi Grau
- Cap d'estudis: Enric López
- Coordinació de Biologia: Lluís Benejam
- Coordinació de Biotecnologia: Josep Maria Serrat
- Coordinació d'Enginyeria Mecatrònica: Juli Ordeix

- Coordinació de Multimèdia, Aplicacions i Videojocs: Raymond Lagonigro i Carles Bosch
- Coordinació d'Enginyeria de l'Automoció: Raimon Pericas
- Coordinació Màster en Anàlisi de Dades Òmiques: Mireia Olivella
- Cap de departament d'Enginyeries: Cristina Borralleras
- Cap de departament de Biociències: Malu Calle
- Promotora acadèmica de Relacions Internacionals: Mireia Casas
- Responsable d'Innovació Docent: Àngels Leiva
- Responsable de Comunicació: Mireia Bartrons
- Responsable de Formació Contínua: Xavier Serra
- Responsable de la Secretaria de la Facultat: Carla Tortadès

La gestió ordinària en el govern de la FCT correspon al deganat, el qual delega les qüestions d'organització docent en el cap d'estudis.

### **Consell de Govern**

Dins de l'organigrama, el Consell de Govern es troba immediatament per sota del Consell de Direcció però és més extens i compta amb la representació del PAS, PDI i estudiants. A més a més inclou la direcció del Campus Professional i la del centre BETA. Tots els membres del Consell de Govern tenen veu i vot.

### **Claustre del centre**

Està constituït per:

- El degà o degana de la Facultat, que el presideix.
- La resta de professorat amb dedicació a la Facultat.
- El personal no docent adscrit a la Facultat.
- Dos estudiants de cada titulació.

# CALENDARI ACADÈMIC

## Campus de Vic

### Graus

#### 1r curs

##### *Primer semestre*

- Docència: del 27 de setembre de 2021 al 21 de gener de 2022
- Darreres avaluacions: del 24 de gener al 4 de febrer de 2022
- Recuperacions: del 7 al 11 de febrer de 2022

##### *Segon semestre*

- Docència: del 14 de febrer al 27 de maig de 2022
- Darreres avaluacions: del 30 de maig al 10 de juny de 2022
- Recuperacions: del 13 al 17 de juny de 2022

#### 2n, 3r i 4t cursos

##### *Primer semestre*

- Docència: del 13 de setembre al 22 de desembre de 2021
- Darreres avaluacions: del 10 al 21 de gener de 2022
- Recuperacions: del 24 al 28 de gener de 2022
- Defensa del Treball de Fi de Grau: 31 de gener de 2022

##### *Segon semestre*

- Docència: de l'1 de febrer al 20 de maig de 2022
- Darreres avaluacions: del 23 de maig al 7 de juny de 2022
- Recuperacions: del 8 al 15 de juny de 2022
- Defensa del Treball de Fi de Grau: del 16 al 20 de juny de 2022 // 8 de setembre de 2022

## Campus de Granollers

#### 1r curs

##### *Primer semestre*

- Docència: del 20 de setembre de 2021 al 14 de gener de 2022
- Darreres avaluacions: del 17 al 28 de gener de 2022
- Recuperacions: del 31 de gener al 4 de febrer de 2022

##### *Segon semestre*

- Docència: del 7 de febrer al 26 de maig de 2022
- Darreres avaluacions: del 30 de maig al 10 de juny de 2022
- Recuperacions: del 13 al 17 de juny de 2022



## **2n, 3r i 4t cursos**

### *Primer semestre*

- Docència: del 13 de setembre de 2021 al 22 de desembre de 2021
- Darreres avaluacions: del 10 al 21 de gener de 2022
- Recuperacions: del 24 al 28 de gener de 2022
- Presentació i defensa del projecte: el 31 de gener de 2022

### *Segon semestre*

- Docència: de l'1 de febrer al 20 de maig de 2022
- Darreres avaluacions: del 23 de maig al 17 de juny de 2022
- Recuperacions: del 8 al 15 de juny de 2022
- Presentació i defensa del projecte: del 16 al 20 de juny de 2022 // 8 de setembre de 2022

## **Màsters**

### **Màster en Anàlisi de Dades Òmiques**

- Docència: d'octubre de 2021 a juny de 2022
- Tancament d'actes a finals de setembre, principis d'octubre

## **Dies festius i vacances**

### **Dies festius**

- 11 de setembre, la Diada
- 11 d'octubre, pont
- 12 d'octubre, el Pilar
- 1 de novembre, Tots Sants
- 6 de desembre, dia de la Constitució
- 7 de desembre, pont
- 8 de desembre, la Immaculada
- 19 de març, Sant Josep (festa local de Vic)
- 23 d'abril, Sant Jordi (festa institucional UVic)
- 27 de maig, L'Ascensió (festa local Granollers)
- 6 de juny, Segona Pasqua, dilluns de Pasqua Granada
- 24 de juny, Sant Joan
- 4 de juliol, pont
- 5 de juliol, Sant Miquel (festa local de Vic)

### **Vacances**

- Nadal: del 23 de desembre al 9 de gener ambdós inclosos
- Setmana Santa: de l'11 d'abril al 18 d'abril, ambdós inclosos

# 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

Pla d'estudis 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.  
Elevat contacte amb les empreses i amb 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 5 projectes d'automoció interdisciplinaris, treballant en equips reduïts al llarg dels 5 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 capacitació en habilitats personals: Treball en equip  
Lideratge d'equips i de projectes  
Gestió del temps i dels recursos  
Resolució de conflictes  
Realització de presentacions  
Gran facilitat per realitzar part del currículum, les pràctiques en empresa i el treball final de grau a l'estranger

## Informació addicional sobre la docència del curs 2021-2022

El Sistema Universitari Català estableix un període d'excepcionalitat durant el curs 2020-21 com a conseqüència de la pandèmia de la COVID-19. En aquest context els estudis de la UVic-UCC seguiran un model híbrid en el qual la docència presencial estarà reforçada per sessions sincròniques i suport online. En cas de nova emergència sanitària que impliqui no poder accedir a les instal·lacions universitàries, la docència es traslladaria a la virtualitat en la seva totalitat.

La docència respectarà totes les normes de seguretat sanitària i de distanciament que estableixin les autoritats sanitàries.

Amb caràcter general, les assignatures tindran:

- a. sessions presencials sempre que sigui possible
- b. sessions virtuals sincròniques
- c. seguiment presencial i online

El professorat coordinarà el seguiment i acompanyament tutorial.

En cas de baixa per malaltia o si es considera que algun estudiant està en situació de risc, es garantirà la possibilitat de rebre seguiment online de la docència. Totes les assignatures seguiran un model híbrid de planificació de docència que contemplarà una seqüència didàctica compatible o fàcilment adaptable a una situació de nou confinament. Aquesta planificació es publicarà a l'aula virtual a través del pla de treball.

En cas de nova emergència sanitària les condicions de l'avaluació no s'alteraran i han d'estar especificades en el programa de les assignatures de la Guia de l'estudiant. En cas que l'avaluació no es pugui fer presencialment, es farà virtualment.

Les diferents assignatures de pràctiques externes es desenvoluparan segons les condicions especificades en el programa de l'assignatura.

En cas d'una situació d'emergència sanitària que impliqui nou confinament no ha d'interferir l'elaboració i defensa del TFG/TFM, atès que, en aquest cas, s'elaboraria íntegrament en un context de virtualitat.

## 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 Externes (PE)	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

	<b>Semestre</b>	<b>Crèdits</b>	<b>Tipus</b>
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

	<b>Semestre</b>	<b>Crèdits</b>	<b>Tipus</b>
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
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	PE
Pràctiques en Empresa II	2n	12,0	PE
Vehicle Connectivity	2n	3,0	OB

## QUART CURS

	<b>Semestre</b>	<b>Crèdits</b>	<b>Tipus</b>
Pràctiques en Empresa III	1r	12,0	PE
Pràctiques en Empresa IV	1r	12,0	PE
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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Javier Soraluze Acebo
- Marc Genevat Travesa

### 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'APRENTATGE

---

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics de tècniques de representació, concepció espacial, normalització i fonaments del disseny industrial.
- RA2. Fa plànols i esquemes mecànics.
- RA3. Dissenya 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'indole 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 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. 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:

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

- **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.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Auria, J. M., Ibañez, P., Ubieto, 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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 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'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 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 3,5. Aquesta activitat és recuperable. Els resultats d'aprenentatge associats a 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 a 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 a 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.

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.

## **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.
- Hewitt, P. (1995). *Conceptos de física*. Limusa.
- Riley, W., Sturges, L. (1996). *Ingeniería mecánica. Dinámica*. Reverté.
- Tipler, P. (1992). *Física, vol. 1*. Reverte.

## Fonaments d'Informàtica

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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 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.
- 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.

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.

## 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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.

## 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.

## 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Raimon Pericas Casals

### 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'APRENTATGE

---

- 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 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 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.

### **Criteris 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.

### **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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Maria Àngels Crusellas Font

### 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 sinusoïdals 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 practiques 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'obtindrà 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.

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

## 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

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 avaluables, segons la taula següent:

Activitat avaluable	Pes	Recuperable	Nota mínima per fer mitjana	Resultat d'aprenentatge avaluat
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 (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 a anar a l'examen de recuperació.
- Els alumnes que no es presentin a alguna de les proves avaluables perden el dret a anar a l'examen de recuperació.

## **criteris generals d'avaluació**

- El pla de treball de l'assignatura que es proporciona a principi de curs indica les activitats avaluables 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 avaluables en què s'indiqui expressament.

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.

## **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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- Sarah Caroline Bishop

### 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.

### 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 conèixer 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: 70 %
- Project-based learning: 20 %
- Follow-up of the work done: 5 %
- Observation of participation: 5 %

### **Activities**

- Activity 1. Grammar and vocabulary (10 %): written test with no minimum mark and no resit.
- Activity 2. Speaking test (10 %): oral test with no minimum mark and no resit.
- Activity 3. Listening test (10 %): listening test with no minimum mark and no resit.
- Activity 4. Lectures (20 %): classwork and tests with no minimum mark and no resit.
- Activity 5. Articles (20 %): oral communication in class with no minimum mark and no resit.
- Activity 6. Academic English portfolio (15 %): no minimum mark and no resubmission possible.
- Activity 7. Project-based learning (15 %): no minimum mark and no resubmission possible.

\* 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.

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.

## 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 talk (2017). *The future we're building - and boring | Elon Musk* [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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

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

## 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:

**Nota final = nota de l'avaluació contínua x 0,8 + nota de l'ABP2 x 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 65 % 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 3,5.
  - Bloc 1. Electricitat (25 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
  - Bloc 2. Magnetisme (25 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
  - Bloc 3. Termodinàmica (15 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA4, RA5, RA6
- *Observació de la participació i qüestionaris de seguiment al llarg del semestre.* Suposen un 15 % de la qualificació final de l'assignatura. Al llarg del semestre es fan tres proves curtes en format de qüestionari de tipus test. Aquestes proves són **no recuperables**.
  - Bloc 1. Electricitat (5 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
  - Bloc 2. Magnetisme (5 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
  - Bloc 3. Termodinàmica (5 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, 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. Resultats d'aprenentatge associats: 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.

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

### **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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Antoni Manel Ferragut Amengual
- Montserrat Corbera Subirana

### 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	3,5	RA1, RA3
Segon examen parcial (tema 3)	30 %	Sí	3,5	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.
- Durant el curs 2021-2022 no s'alteraran les activitats ni les ponderacions de l'avaluació. Si està previst fer l'avaluació presencialment i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, es traslladarà a la virtualitat.

## 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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'índole 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.

### **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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- Marc Montserrat Cortázar

### 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: Propose and solves problems in a team and critically analyzes the results obtained.

LO8: Apply 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 la 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 viure 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 BUSSINESS 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 SYSTEM, 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

---

### Assessment

#### 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.

## 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* (1 ed.). The MIT Press.
- Hutchins, David (2008). *Hoshin Kanri: The Strategic Approach to Continuous Improvement : Explorations in Practical, Pas* (1 ed.). Routledge.
- K. Liker, Jeffrey (2014). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* (1 ed.). BRILLIANCE CORP.
- Martin, Karen (2014). *Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Jordi Guilera Domingo

### 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 en especial èmfasi 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. Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i / o treballs.
- 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 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.
- 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 en 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: Veure 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: Veure pla de treball

? Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual

S'agafarà 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 metodologia ABP (20%): RAs 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21

? Aquesta part serà avaluada d'acord a la Normativa del Grau en Enginyeria de l'Automoció. Consultar document

? Aquesta nota no és recuperable. Avaluació individual i en grup

**? Per a aprovar l'assignatura serà indispensable la realització del Projecte ABP.**

Examen de recuperació (60 %): RAs 11, 13, 15, 18

? La nota obtinguda equival a la nota de l'Examen parcial i l'Examen final. S'agafarà la més alta, sempre i quan compleixi els requisits

? Data: Veure pla de treball

? Avaluació individual

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

**Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.**

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Ortiz Berrocal L. (2002). *Resistencia de Materiales* (1 ed.). McGraw-Hill.
- Timoshenko SP, Goodier JN. (1968). *Teoría de la Elasticidad* (1 ed.). Urmo.
- Timoshenko SP, Young DH. (1966). *Elementos de Resistencia de Materiales* (1 ed.). Montaner y Simón, S.A..
- Ortiz Berrocal L. (1998). *Elasticidad* (1 ed.). McGraw-Hil.

## **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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- David Arcos Gutiérrez

### OBJECTIUS

---

L'objectiu principal de l'assignatura es proporcionar als estudiants les eines bàsiques per 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 desenvolupa en situacions complexes o que requereixin 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**

---

Tema 1: Introducció als sistemes digitals

Tema 2: Funcions lògiques

Tema 3: Sistemes combinacionals

Tema 4: Sistemes seqüencials

Tema 5: Introducció als microcontroladors

## **AVALUACIÓ**

---

### **Avaluació continuada (30 %)**

Correspon a la participació a classe, les pràctiques, els exercicis lliurats i els treballs realitzats 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.

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

Aquesta part serà avaluada d'acord a la normativa del grau en Enginyeria de l'automoció.  
Avaluació 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 a anar a l'examen de recuperació.

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

Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Arias, J. et al. (2007). *Electrónica digital*. (1 ed.). Delta.
- Floyd, T.L. (2016). *Fundamentos de sistemas digitales*. (11 ed.). Prentice-Hall.
- Maini, A.K. (2007). *Digital Electronics: Principles, Devices and Applications*. (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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 al respecte. (E1, T1)
- Saber usar les eines adients per a 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 les que fonamentar les seves conclusions incloent-hi, quan calgui i 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**

---

Introducció: estadística i probabilitat a l'enginyeria

Bloc de Probabilitat

1 Càlcul de probabilitats

2 Variable aleatòria

3 Models de variable aleatòria

Bloc d'Estadística

4 Inferència estadística

5 Inferència per comparar poblacions

6 Regressió lineal

## **AVALUACIÓ**

---

- **60% Examen final** (de duració aproximada 150 min). Els dos blocs de l'assignatura tindran el mateix pes:

- 30% *Probabilitat*

- 30% *Estadística*

- **20% Seguiment i realització de treballs durant el curs**. Els dos blocs de l'assignatura tindran el mateix pes:

- 10% *Probabilitat*

- 10% *Estadística*

- 20% **ABP's**

Hi haurà un examen de recuperació on l'estudiant podrà escollir un dels dos blocs de l'assignatura (Probabilitat o Estadística) a recuperar.

Tindrà un pes d'un 40% de la nota final: substituirà la nota obtinguda del mateix bloc durant el curs.

La part corresponent a l'ABP's no es pot recuperar.

La nota per aprovar l'assignatura ha de ser de 5 o més. Malgrat això, no és necessari puntuar un 5 o més a cadascuna de les parts per aprovar (únicament compta la nota global).

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- González, José A. (2008). *Estadística per 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Walburga Ursula Kerschbaumer

### 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. Donat que és l'única assignatura d'aquesta àrea present 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 on s'explica en detall com es caracteritza mecànicament i tèrmicament els grups principals de materials d'aplicació automobilística. Posteriorment, es tracten els grans grups de materials amb més rellevància a 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'APRENTATGE

---

- 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 al 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 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. ESTRUCTURA DE LA MATÈRIA**
  - Tema 1. Introducció a la ciència de 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 treballarà durant el període d'ABP de l'assignatura.

## AVALUACIÓ

---

- **65% PROVES D'AVALUACIÓ**
  - **30% Examen parcial I.** Blocs I i II. Preguntes tipus test i problema.
    - *Recuperable. Es pot recuperar el mateix dia de l'examen final.*
  - **35% Examen final.** Bloc III i IV. Preguntes 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 haurà 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.

**Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.**

## 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 2.: Introducción a la microestructura, el procesamiento y el diseño* (1 ed.). Reverté.
- Ashby, M.F., Jones, D.R.H. (2009). *Materiales para ingeniería 1.: Introducción a las propiedades, las aplicaciones y el diseño* (1 ed.). Reverté.
- Callister, W.D. (2007). *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales* (3 ed.). Reverté.
- William D. Callister Jr., David G. Rethwisch (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>

## 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Clara Inés Sandino Velasquez

### OBJECTIUS

---

L'assignatura Sistemes Mecànics de vehicles tracta amb la cinemàtica i la dinàmica de les màquines, presentant un desenvolupament teòric i pràctic al disseny preliminar de màquines i mecanismes, i particularitzant el coneixement tractat a un cas singular de màquina com és l'automòbil. El primer objectiu de l'assignatura consisteix en aplicar aquests conceptes i eines per realitzar 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 el desenvolupament la intuïció mecànica per preveure amb encert el moviment de màquines i mecanismes, així com ordres de magnitud de les especificacions de funcionament. És també 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 recolzin 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, establint 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 SR respecte d'eixos fixos
  - Cinemàtica del SR respecte d'eixos mòbils. Moviment relatiu
- **BLOC III. ESTÀTICA I DINÀMICA DE MECANISMES**
  - Centres de massa de sòlids
  - El tensor d'inèrcia
  - Interaccions entre sòlids
  - Anàlisi estàtic de mecanismes
  - Anàlisi cinetostàtic 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 (EP).** *Blocs I i II.* Resolució de problemes. Recuperable.
  - **35% Examen final (EF).** *Bloc III.* Resolució de problemes. Recuperable en període de recuperació.
- **15% PRÀCTIQUES DE SIMULACIÓ.** *Bloc IV. Pràctiques de Simulació de Mecanismes.*
- **20% PROJECTE (ABP).**

- **Examen de RECUPERACIÓ del Examen Final (ERF).**

- L'examen parcial (EP) es podrà recuperar el mateix dia de l'examen final (EF), amb un examen de recuperació del parcial (ERP). La nota obtinguda a ERP substitueix la nota del EP, tant si és superior com inferior.
- L'examen final (EF) es podrà recuperar amb l'examen de recuperació del final (ERF). La nota obtinguda a ERF substitueix la nota del EF, tant si és superior com inferior.
- És condició indispensable per aprovar l'assignatura tenir una nota mínima de 4 sobre 10 en la mitjana de l'examen parcial o de recuperació del parcial (EP,ERP) i l'examen final o de recuperació del final (EF, ERF).

En cas de nova emergència sanitària que impliqui confinament les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran. En cas que no es puguin fer presencialment, es traslladaran a la virtualitat.

Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.

## **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Agulló i Batlle, J. (1995). *Mecànica de la partícula i el sòlid* (1 ed.). 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* (1 ed.). Edicions UPC.
- Garcia-Prada, J.C., Castejón, C., Rubio, H. (2007). *Problemas resueltos de teoría de máquinas y mecanismos* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- Marc Montserrat Cortázar
- Vito Di Virgilio Virgilio

### 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:
  - o Active Safety (e.g.: anti-lock braking system, ESC, ESP, EBD, ABS and TSC)
  - o Automated Driving
  - o Automotive Electronics
  - o Driver Assistance
  - o 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 la 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 conviure 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:
  - o Active safety,
  - o Automated driving,
  - o Automotive electronics,
  - o Driver assistance,
  - o Passive safety.
- Global Automotive Safety regulations.

### Section 3

- Directives, regulations and homologation procedures.
- Active and Passive safety regulations.
  - o 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 (50%)**
- **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 in 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.**

#### BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Marie Kavanagh (2003). *ENGLISH FOR THE AUTOMOBILE INDUSTRY* (1 ed.). ISBN: 9780194579001.
- Patrick Hennelly, Gary Graham (2017). *Digital Transformation of the Automotive Industry: Concepts, Theories and Applications* (1 ed.). ISBN: 9780749498931 / 9780749484408.
- Rupert Stadler, Walter Brenner , Andreas Hermann (2018). *Autonomous Driving: How the Driverless Revolution will Change the World* (1 ed.). ISBN: 9781787432680 / 9781787148338 / 9781787148345.
- Ulrich Seiffert (2003). *Automotive Safety Handbook* (1 ed.). ISBN: 9780768017984.

#### 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Xavier Armengol Vila

### OBJECTIUS

---

Aquesta assignatura és bàsica per qualsevol tipus d'enginyer donat que es posa 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 en altres sectors productius.

Aquest coneixements poden ajudar a entendre noves formes de fabricació, en altres materials, con 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 per a l'obtenció per part de l'alumne d'uns conceptes que li permetin en el futur abordar altres més concrets.
- Capacitat d'elecció de un mètode de fabricació concret segons el tipus de peça, les seves propietats i característiques, i número de peces a 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 actuals mètodes d'ensenyament 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 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

- 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 a l'alumne en l'àrea dels processos de fabricació, prenen com de fil conductor les diferents formes de classificació. En aquest primer mòdul veurem de forma gràfica diferents processos de fabricació a mode de presentació d'aquesta assignatura. En el mòdul 2 de control de la qualitat en els processos de fabricació, es tracta els aspectes relacionats amb la qualitat de la fabricació mecànica que afecten a tots els processos que veurem en els següents mòduls d'aquesta assignatura. El bloc principal d'aquesta signatura està format pels mòduls de 3, 4, 5, 6, i 7 on s'estudien en detall diferents processos agrupats com a processos conformatius, formatius, sostractius, additius i de fabricació per unió, respectivament. Finalment, aquesta assignatura acaba amb el mòdul d'automatització de la fabricació, que inclou el mecanitzat amb màquines de control numèric, aplicacions CAD/CAM, cèl·lules de fabricació flexible, CIM, Indústria 4.0, Smart Industries.

Índex general del curs.

Mòdul 1. Introducció als processos de fabricació

- 1.1 Introducció
- 1.2 Els processos de fabricació
- 1.3 Classificació funcional

## Mòdul 2. Control de qualitat en fabricació

- 2.1 Toleràncies dimensionals. Lineals i angulars
- 2.2 Ajustatges
- 2.3 Toleràncies geomètriques
- 2.4 Estats superficials
- 2.5 Metrologia

## Mòdul 3. Processos conformatius

- 3.1 Introducció
- 3.2 Laminat
- 3.3 Forja
- 3.4 Extrusió
- 3.5 Estirat i trefilat
- 3.6 Estampat de xapa

## Mòdul 4. Processos formatius

- 4.1 Fosa
- 4.2 Fosa a pressió
- 4.3 Operacions complementaries de fosa
- 4.4 Sinterització

## Mòdul 5. Processos substractius

- 5.1 Introducció
- 5.2 Foradat
- 5.3 Tornejat
- 5.4 Fresat
- 5.5 Rectificat
- 5.6 Electroerosió

## Mòdul 6. Processos additius

- 6.1 Classificació de les tecnologies additives
- 6.2 Tipus de tecnologies additives
- 6.3 Disseny en AM
- 6.4 Avantatges i limitacions
- 6.5 Sectors d'aplicació
- 6.6 Materials, software i normalització en AM

## Mòdul 7. Processos de fabricació per d'unió

- 7.1 Introducció
- 7.2 Soldadura oxigas
- 7.3 Soldadura per arc amb elèctrodes revestits
- 7.4 Soldadura per arc protegit amb gas
- 7.5 Soldadura per resistència
- 7.6 Soldadura forta i tova

## Mòdul 8. Processos de fabricació automatitzats

- 8.1 Màquines eina amb control numèric
- 8.2 Fabricació assistida per ordinador (CAM)
- 8.3 Fabricació flexible

8.4 Fabricació integrada per ordinador (CIM)

8.5 Indústria 4.0. Smart Industries.

## AVALUACIÓ

---

### Còmput de la nota final

$$Nf = 0.3N1p + 0.3N2p + 0.1Nt + 0.1Np + 0.2Ne$$

Nf: Nota final

N1p: Nota 1a prova

N2p: Nota 2a prova

Nt: Nota treballs

Np: Nota pràctiques

Ne: Nota ABP

### Sistema d'avaluació

- La prova 1 i la prova final constaran d'una part teòrica tipus test, més una part pràctica.
- El test consta mínim de 25 preguntes, tipus verdader/fals, en els que cada pregunta incorrecta n'anul·la una de correctament contestada.
- Els treballs s'han de lliurar a la data assenyalada. No s'admetran 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 serà indispensable la realització del Projecte ABP.
- No es podran recuperar les pràctiques i treballs.
- En l'examen de recuperació es recuperaran aquelles parts que hagin quedat suspeses durant el semestre.

### BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Chevalier, Bohan (1998). *Tecnología del diseño y fabricación de piezas metálicas*: . (1 ed.). Limusa Noriega editores .
- Fernández Cuello, Angel; Ciurana Gay, Joaquim de ... [et al.] (2008). *Guía de Tecnologías de Rapid Manufacturing*: . (1 ed.). Documenta Universitaria.
- Jacobs, F.R., (2018). *Manufacturing Planning and Control for Supply Chain Management: The CPIM*: . (1 ed.). Ed. McGraw-Hill .
- Lasheras, A (1990). *Tecnología mecánica y Metrotecnica*: . (1 ed.). Ed. 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*: . (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Jordi Guilera Domingo

### OBJECTIUS

---

Si a l'assignatura d'ERM es van aprendre els principis bàsics de l'elasticitat i resistència de materials, a EDV es dona un pas més:

- Aprofundir en els coneixements ja vistos per poder analitzar situacions més complexes.
- Presentar conceptes, eines i metodologies capaces d'estudiar situacions reals de complexitat superior.
- Explicar fenòmens més avançats necessaris per al correcte disseny d'una peça.
- Ensenyar a treballar amb mètodes molt utilitzats al 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 que està compost 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 en especial èmfasi 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: 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. Tensions:

- Recordatori del càlcul dels diferents esforços.
- Estudi de situacions més complexes:
  - Combinació d'esforços
  - Diferents geometries
- Factor de concentració de tensions

### 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 Finitos (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 (20 %): RAs 3, 11, 12, 13, 14, 15, 18

- Consisteix en 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 (60 %): RAs 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: Veure 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: Veure pla de treball
- Aquesta nota és recuperable. Avaluació individual

S'agafarà 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 metodologia ABP (20%): RAs 3, 4, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

- Aquesta part serà avaluada d'acord a la Normativa del Grau en Enginyeria de l'Automoció. Consultar document.

- Aquesta nota no és recuperable. Avaluació individual i en grup.

**- Per a aprovar l'assignatura serà indispensable la realització del Projecte ABP.**

Examen de recuperació (60 %): RAs 3, 11, 12, 13, 15, 18

- La nota obtinguda equival a la nota de l'Examen parcial i l'Examen final. S'agafarà la més alta, sempre i quan compleixi els requisits.

- Data: Veure pla de treball.
- Avaluació individual.

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

**Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.**

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Ortiz Berrocal L. (2002). *Resistencia de Materiales* (1 ed.). McGraw-Hill.
- Timoshenko SP, Young DH. (1966). *Elementos de Resistencia de Materiales* (1 ed.). Montaner y Simón.
- Zienkiewicz OC, Taylor RL. (1994). *El Método de los Elementos Finitos Vol 1-2* (1 ed.). McGraw-Hill.
- Cook RD. (1995). *Finite Element Modeling for Stress Analysis* (1 ed.). John Wiley & Sons.
- Nader G. Zamani University of Windsor (2017). *Finite Element Essentials in 3DEXPERIENCE 2017x Using SIMULIA/CATIA Applications* (1 ed.). SDC Publications.

## 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- Joan Nicolas Apruzzese

### 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 a adquirir els senyals desitjats, de condicionar-los correctament tenint en compte els errors més importants introduïts pels diferents elements del sistema, de dissenyar el sistema digital d'adquisició de dades i de calibrar, finalment, 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 de mesura electrònic, 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 mesura, circuits de condicionament de senyals, circuits de filtratge analògic i digital de senyals, convertidors AD y DA, busos d'instrumentació de vehicles i els criteris requerits per a la compatibilitat electromagnètica.
- RA2. Analitza, dissenya i resol sistemes de mesura, condicionament de senyals, processat de senyals, filtratge analògic i digital i busos d'instrumentació aplicats a l'automoció.
- RA3. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA4. Exposar de manera eficaç, i de forma oral, els resultats obtinguts en les pràctiques i en els



treballs.

- RA5. Es desenvolupa en situacions complexes o que requereixin 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

---

Tema 1.- Introducció a la instrumentació electrònica.

Tema 2.- Sensors i actuadors.

Tema 3.- Condicionament de senyals.

Tema 4.- Filtres.

Tema 5.- Conversió analògica-digital i digital-analògica.

Tema 6.- Adquisició de senyals.

## 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 laboratori**, 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 avaluable, segons la taula següent:

	<b>Pes</b>	<b>Recuperable</b>	<b>Nota mínima per a aprovar l'assignatura</b>	
	15%	No	-	RA
	15%	No	4	RA
	20%	No	4	RA
	50%	Sí	4	RA

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- CARLSON, A. B. (2). *Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication.*: - (1 ed.). McGraw-Hill.
- OTT, HENRY W. (1988). *Noise Reduction Techniques in Electronic Systems:* - (1 ed.). John Wiley & Sons.
- PALLÁS, R. (1993). *Adquisición y distribución de señales:* - (1 ed.). Marcombo.
- PALLÁS, R. (1994). *Sensores y acondicionadores de señal:* - (2 ed.). Marcombo.
- PALLÁS, R. (1995). *Teoría básica d'errors.*: - (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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 RA1 i RA2.

Examen de problemes de transmissió de la calor (15%). S'avaluen RA1 i RA2.

Observació de la participació i questionaris de seguiment al llarg del semestre (15%). S'avaluen RA1 i RA2.

ABP: Participació de l'assignatura en el projecte ABP (20%). S'avaluen RA1 i RA2

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Frank M. White (2008). *Mecánica de Fluidos* (6 ed.). McGraw-Hill.
- Yunus A. Çengel / Afshin J. Ghajar (2011). *Transferencia de calor y masa* (4 ed.). McGraw-Hill Interamericana.

## Motors

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 3,0

Semestre: 2n

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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: Compren 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

---

- Tema 1. Taxonomia i principis de funcionament dels MCIA
- Tema 2. Paràmetres bàsics dels MCIA
- Tema 3. Cicles termodinàmics de treball
- Tema 4. Renovació de càrrega. Motors de 4T i 2T.
- Tema 5. Simulació 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: 60%**
  - Examen parcial. Tema 1,2 i 3. 30% nota. Recuperable. Es pot recuperar el mateix dia de l'examen final.
  - Examen final. Tema 4 i 5. 30% nota. Recuperable. Es pot recuperar durant el període de recuperació.
- **Seguiment del treball realitzat: 5%. No recuperable.**
- **Informe pràctica: 15% nota. No recuperable.**
- **ABP. 20%. No recuperable.**

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)**.

L'examen de recuperació permetrà recuperar la nota de l'examen parcial (30%) i la nota de l'examen final (30%). 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.

## BIBLIOGRAFIA Bàsica

---

- Álvarez Flórez, J.A. (ed.); Callejón Agramunt, I. (ed.) (2005). *Motors alternatius de combustió interna* (1 ed.). 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)
- Günter P. Merker (2019). *Grundlagen Verbrennungsmotoren* (9 ed.). Springer Fachmedien.
- Payri, F.; Desantes, J.M. (2011). *Motores de combustión interna alternativos* (1 ed.). Reverté.

- Richard van Basshuysen (2017). *Handbuch Verbrennungsmotor. Grundlagen-Komponenten-Systeme-Perspektiven* (8 ed.). Springer Vieweg.

## **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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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.

(\*). Els treballs en equips estan supeditats a l'evolució de la pandèmia COVID-19.

### 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.

(\*). Els treballs en equips estan supeditats a l'evolució de la pandèmia COVID-19.

### 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.

6. Compensadors d'avançament i retard de fase.

6.1. Disseny de compensadors d'avançament de fase amb el LGA.

6.2. Disseny de compensadors de retard de fase amb el LGA.

## 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 avaluables, segons la taula següent:

	<b>Pes</b>	<b>Recuperable</b>	<b>Nota mínima per a aprovar l'assignatura</b>	
	15%	No	-	RA
	15%	No	-	RA
	20%	No	4	RA
	50%	Sí	4	RA

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Katsuhiro, 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* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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. Exposar 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 Finitos.
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%).

Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.

## **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* (1 ed.). 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* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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 innovation is also 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 ways to deliver such products and services. To meet these challenges, the integration of innovation management with operations strategy is fundamental.

Focusing on developing the latest knowledge in the field of operations and innovation management in manufacturing, supply chains and intra-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 techniques and technical resources to organize, manage, innovate and direct projects.
- 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.
- Efficiently presents orally the results obtained in practices and / or work.
- 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.
- Exposes orally the results obtained in practices and/or work.

## 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 pròpia formació.

### Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa i el seu marc institucional, jurídic i econòmic, i aplicar recursos per a la 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 %)**

Four activities:

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

### **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.

## 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* (1 ed.). Random House, Inc.
- Jeffrey K. Liker (2004). *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer* (1 ed.). McGraw-Hill.
- Michael Hammer (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution* (1 ed.). HarperColins 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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- Jordi Escartín García

### 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 automatisms for industrial vehicle manufacturing processes.

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

Know the basic automatisms, 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)

In the event of a new health emergency involving confinement, the activities and weightings of the assessment will not be altered. In case they cannot be done in person, they will be transferred to virtuality.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Balcells, J.; Romeral, J. L. (1997). *Autómatas programables* (1 ed.). 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* (1 ed.). Editorial Marcombo Boixareu Editores.
- Ubieto, P.; Ibáñez, P. (1996). *Diseño básico de automatismos eléctricos*. (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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 (Manuals, 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'APRENTATGE

---

- 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: Exposa 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 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 #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 elèctric.

- 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 pràctiques 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'avaluació no s'alteraran. En cas que no es puguin fer presencialment, es traslladaran a la virtualitat.

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Niemann, G. (1973). *Tratado teórico y 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

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT

---

- 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 avaluable, 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.**

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

### **CRITERIS GENERALS D'AVALUACIÓ:**

- El Pla de Treball de l'assignatura que es proporcionarà al principi del curs indicarà les activitats avaluable que es duren 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 avaluable que s'indiqui expressament.

### **BIBLIOGRAFIA Bàsica**

---

- Ballester, E., Piqué, R. (2011). *Electrónica de Potencia: Principios Fundamentales y Estructuras Básicas* (1 ed.). Marcombo.
- Larminie, J., Lowry, J. (2003). *Electric Vehicle Technology Explained* (1 ed.). John Wiley & Sons, Ltd.
- Rafael Sanjurjo Navarro (1989). *Máquinas Eléctricas* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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)

## **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* (1 ed.). 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 Externes (PE)

Crèdits: 12,0

Semestre: 2n

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT RESPONSABLE

---

- Jaume Miquel March Amengual
- Joan Antoni Castejón Fernández
- Jordi Surinyac Albareda
- Xavier Serra Jubany

### 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: 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.
- 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 la 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 (video 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.

En cas de nova emergència sanitària que impliqui confinament, les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran. En cas que no es puguin fer presencialment, es traslladaran a la virtualitat.

Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.

## **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 Externes (PE)

Crèdits: 12,0

Semestre: 2n

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT RESPONSABLE

---

- Jaume Miquel March Amengual
- Joan Antoni Castejón Fernández
- Jordi Surinyac Albareda
- Xavier Serra Jubany

### 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 propia 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.

En cas de nova emergència sanitària que impliqui confinament, les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran. En cas que no es puguin fer presencialment, es traslladaran a la virtualitat.

Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.

### **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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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
- Intel-liget 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)

## 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>
- (2020). -: - (1 ed.). -.
- 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 Externes (PE)

Crèdits: 12,0

Semestre: 1r

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT RESPONSABLE

---

- Joan Antoni Castejón Fernández
- Jordi Solé Casals
- Maria Àngels Crusellas Font
- Xavier Serra Jubany

### 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

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: 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'obté 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.

En cas de nova emergència sanitària que impliqui confinament, les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran. En cas que no es puguin fer presencialment, es traslladaran a la virtualitat.

Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.

## **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 Externes (PE)

Crèdits: 12,0

Semestre: 1r

Llengua d'impartició: català

### PROFESSORAT RESPONSABLE

---

- Joan Antoni Castejón Fernández
- Jordi Solé Casals
- Maria Àngels Crusellas Font
- Xavier Serra Jubany

### 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

---

RA3: Compren el concepte d'innovació i com traslladar-lo a l'àmbit de les tecnologies utilitzades en el sector de l'automoció

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: 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'obtindrà 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.

En cas de nova emergència sanitària que impliqui confinament, les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran. En cas que no es puguin fer presencialment, es traslladaran a la virtualitat.

Les activitats i les ponderacions de l'avaluació no s'alteraran durant el curs 21/22. Si l'avaluació està prevista presencial i per raons de noves restriccions no es pot fer en aquesta modalitat, l'avaluació es traslladarà a la virtualitat.

#### **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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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 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 la 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

---

- **Observation of participation: 5%**
- **Questionnaires and exams: 50%**
  - Questionnaire 1: 5%
  - Questionnaire 2: 5%
  - Final Exam: 40%. Questionnaire + task. Final Exam is recoverable. [RA1], [RA2], [RA3] are evaluated.
- **Carrying out required work or projects: 45%. [RA1], [RA2], [RA3] are evaluated.**
  - Task 1: 22.5%
  - Task 2: 22.5%
- **Recuperation: Final exam recovery. Replaces the final exam grade.**

Concerning a new health emergency involving confinement, the activities, and weightings of the assessment will not be changed during the course 21/22. If evaluation is planned to be in presence and in case of new restrictions, they cannot be done in person, they will be transferred to virtuality.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Alam M.D., Gu?hl U. (2016). *Project- Management in Practice: A Guideline and Toolbox for Successful Projects* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- Jordi Escartín García

### OBJECTIUS

---

As the trend is moving toward highly individualized products under the conditions of highly flexibilized production, in Smart Industries you'll know what's the reality behind Smart Industries, and you'll learn the 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 class and forums virtual campus
  - 10 % - Continuous assessment of work
  - 5 % - Student reports
  - 20 % - Work deliverables
- **60 % - Final Exam (recovery)**

In the event of a new health emergency involving confinement, the activities and weightings of the assessment will not be altered. In case they cannot be done in person, they will be transferred to virtuality.

## 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* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: català

### 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 %
- Mèmorja escrita o Projecte
  - TFG de desenvolupament / innova 70 %
  - TFG experimental / revisió bibliogràfica 65 %
- Defensa pública
  - TFG de desenvolupament / innova 20 %
  - TFG experimental / revisió bibliogràfica 25 %

En cas d'una situació d'emergència sanitària que impliqui nou confinament, no hi ha d'haver cap impediment per elaborar i defensar el treball final, atès que, en aquest cas, s'elaboraria íntegrament en un context de virtualitat i es desenvoluparia d'acord amb els criteris establerts pel centre per donar resposta a aquesta situació.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Coromina, E; Casacuberta, X; Quintana, D (2000). *El treball de recerca: Procés d'elaboració, memòria escrita, exposició oral i recursos* (1 ed.). Eumo Editorial.
- Ferrer, V; Carmona, M; Sòria V (2012). *El trabajo de Fin de Grado: Guia para estudiantes, docentes y agentes colaboradores* (1 ed.). Mc Graw Hill.
- Rigo, A; Gesnecà, G (2000). *Tesis i treballs: Aspectes formals* (1 ed.). Eumo Editorial.
- Sancho, J. (2014). *Com escriure i presentar EL MILLOR TREBALL ACADÈMIC: Guia pràctica per estudiants i professors* (1 ed.). Eumo Editorial.

## Automotive End Equipment I

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 3,0

Semestre: 2n

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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	



## Autonomous Driving I

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 3,0

Semestre: 2n

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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 Definition- 5% (No recovery) - week 6: RA13, RA14
  - D2 - Project Outline: 10% (No recovery)- week 7: RA13, RA14
  - D3 - Project Implementation: 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

## 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

Llengua d'impartició: anglès

## PROFESSORAT

---

- 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'APRENTATGE

---

- 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

---

### Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.

### 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.
- 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.
- 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

- 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.
- 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

---

### 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* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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.

**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:

**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.

*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.*

## **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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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:

**FM: 10% ? CE + 20% ? max (D1, RD1) + 20% ? max (D2, RD2) + 50% ? max (FE, 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* (1 ed.). 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* (1 ed.). Springer.
- Zamani, Nader G (2017). *CAD Modeling Essentials in 3DEXPERIENCE 2016x Using CATIA Applications* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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'APRENTATGE

---

- 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 la 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: 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 3: 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 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:

$$\mathbf{FQ=70 \% \cdot AC + 30 \% \cdot EXAMENS}$$

**Avaluació Continuada (70%). AC**

- 20 % 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
- 10 % correspond to the **main lessons summaries** (min. 2, max. 4). **Individual** evaluation
- 25 % 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 (30 %):**

EXÀMENS qualification corresponds to the maximum value of:

- Option 1: 20% - "Examen parcial" (lesson 1 & lesson 2) + 10% "Examen final" (lesson 3) : The 20% corresponding to "Examen parcial" can be recovered at "Examen final"
- Option 2: 30% - "Examen final" (lesson 1, 2 & 3): If "Examen parcial" has not been passed
- Option 3: 30% - "Examen de recuperació final" (lesson 1, 2 i 3)

***To pass the course DFSC it is necessary a minimum qualification of 3.5 at EXÀMENS***

### **BIBLIOGRAFIA BÀSICA**

---

- Carhs (2021). *Safety Companion* (1 ed.). Carhs.
- Moukalled, F., Magani, L. , Darwish, M. (2016). *The Finite Volume Method in Computational Fluid Dynamics* (1 ed.). 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

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- 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 la 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.

## Treball de Fi de Grau

Tipologia: Treball de Fi de Grau (TFG)

Crèdits: 12,0

Llengua d'impartició: català

### 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 %
- Mèmorja escrita o Projecte
  - TFG de desenvolupament / innova 70 %
  - TFG experimental / revisió bibliogràfica 65 %
- Defensa pública
  - TFG de desenvolupament / innova 20 %
  - TFG experimental / revisió bibliogràfica 25 %

En cas d'una situació d'emergència sanitària que impliqui nou confinament, no hi ha d'haver cap impediment per elaborar i defensar el treball final, atès que, en aquest cas, s'elaboraria íntegrament en un context de virtualitat i es desenvoluparia d'acord amb els criteris establerts pel centre per donar resposta a aquesta situació.

## BIBLIOGRAFIA BÀSICA

---

- Coromina, E; Casacuberta, X; Quintana, D (2000). *El treball de recerca: Procés d'elaboració, memòria escrita, exposició oral i recursos* (1 ed.). Eumo Editorial.
- Ferrer, V; Carmona, M; Sòria V (2012). *El trabajo de Fin de Grado: Guia para estudiantes, docentes y agentes colaboradoras* (1 ed.). Mc Graw Hill.
- Rigo, A; Gesnecà, G (2000). *Tesis i treballs: Aspectes formals* (1 ed.). Eumo Editorial.
- Sancho, J. (2014). *Com escriure i presentar EL MILLOR TREBALL ACADÈMIC: Guia pràctica per estudiants i professors* (1 ed.). Eumo Editorial.

## Virtual Reality and Augmented Reality in Automotive Industry

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 3,0

Llengua d'impartició: anglès

### PROFESSORAT

---

- Enrique Vergara Carreras
- Jose Díaz Iriberry

### 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 techniques and software of the automotive sector, such as computer-aided design programs or CAD (Computer Aided Design) programs, and 3D 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'APRENTATGE

---

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 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.



## 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, Stereoscopy, Presence, and Hardware.

## AVALUACIÓ

---

Being a mainly practical subject, the evaluation will be based on two main practical projects.

$$NF = 50\% \cdot P1 + 50\% \cdot P2$$

- 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.
  - The project grade will be divided into 80% corresponding to the delivery and 20% corresponding to a written report and/or an oral defense of the same.
  - The project will be delivered by the 9th week of classes. Students will be able to recover the project doing a second delivery by the date of the final exam.
- 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.
  - The project grade will be divided into 80% corresponding to the delivery and 20% corresponding to a written report and/or an oral defense of the same.
  - The project will be delivered by the 15th week of classes. Students will be able to recover the project doing a second delivery by the date of the recovery exam.

To pass the course you must have a minimum grade of 4 in each of the projects.

**In the event of a new health emergency involving confinement, the activities and weights of the assessment will not be altered.**

## 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* (1 ed.). 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.