

GUIA DE L'ESTUDIANT **2025-2026**

FACULTAT DE CIÈNCIES, TECNOLOGIA I ENGINYERIES
GRAU EN ENGINYERIA MECATRÒNICA

GEMEC-09UV-2025-1



ÍNDEX

ORGANITZACIÓ DE L'ENSENYAMENT	4
– Objectius generals	4
– Metodologia	4
– Procés d'avaluació	5
PLA D'ESTUDIS	6
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE PRIMER CURS	8
– Competències de Comunicació en Enginyeria	8
– Disseny Assistit per Ordinador	11
– Física Elèctrica	13
– Matemàtiques I	16
– Programació I	19
– Anàlisi de Circuits	22
– Física Mecànica	24
– Matemàtiques II	26
– Programació II	29
– Tecnologia de Materials	31
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE SEGON CURS	34
– Electrotècnia	34
– Electrònica Bàsica	37
– Electrònica Digital	39
– Fonaments de Gestió Empresarial	41
– Teoria de Màquines i Mecanismes	43
– Elasticitat i Resistència de Materials	45
– Electrònica de Potència	47
– Estratègia Empresarial i Màrqueting	50
– Mètodes Estadístics per a l'Enginyeria	54
– Projecte Integrat I	56
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE TERCER CURS	58
– Automatització Industrial I	58
– Disseny de Màquines	61
– Instrumentació Electrònica	63
– Microcontroladors	67
– Regulació Automàtica	70
– Control Discret	72
– Enginyeria Tèrmica i de Fluids	74
– Enginyeria de Processos de Fabricació	76
– Projecte Integrat II	79
– Robòtica Industrial	82
ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE QUART CURS	84
– Informàtica Industrial	84
– Robòtica Mòbil	86
– Pràctiques Externes I	88
– Treball de Fi de Grau	91
ASSIGNATURES OPTATIVES	95
– Automatització Industrial II	95
– Bases de Dades	97
– Emprenedoria	99
– Fabricació Avançada	103
– Pràctiques Externes II	105
– Simulació d'Enginyeria Assistida per Ordinador Aplicada al Disseny de Maquinària	108
– Sistemes Encastats	110
– Visió per Computador i Sistemes Intel·ligents	112

ORGANITZACIÓ DE L'ENSENYAMENT

Objectius generals

L'objectiu fonamental d'aquest títol és preparar professionals amb capacitat per integrar els coneixements de les diverses disciplines que conformen aquest àmbit d'estudi: electricitat-electrònica, mecànica, control i informàtica. Així, l'enginyer en Mecatrònica segueix una formació transversal, molt versàtil, d'un espectre molt ampli i de fàcil adaptació a entorns de treball significativament diferents. En general, el pla d'estudis permet a l'estudiant, quan hagi finalitzat els estudis, ser de capaç de:

- Tenir les competències, habilitats, recursos i tècniques propis de la professió amb la finalitat de dissenyar, desenvolupar i avaluar projectes de l'àmbit d'enginyeria mecatrònica que responguin a les necessitats, demandes i expectatives de les persones i de la societat.
- Projectar, dissenyar i materialitzar processos que integrin electrònica, control, informàtica i/o mecànica, i que compleixin els requeriments tècnics, econòmics, de qualitat i de seguretat establerts en les especificacions.
- Fer labors d'organització, execució i supervisió del manteniment de sistemes productius.
- Tenir aptituds per buscar noves eines i metodologies i tenir capacitat d'autoaprenentatge.
- Desenvolupar la capacitat crítica i la responsabilitat ètica en les activitats professionals.

Tot això des del respecte als drets fonamentals, d'igualtat entre homes i dones, d'accessibilitat universal i de promoció dels drets humans en general. També des del respecte al medi ambient i treballant en favor del progrés i del desenvolupament de l'entorn socioeconòmic més pròxim.

Metodologia

Els crèdits ECTS

El crèdit ECTS (o crèdit europeu) és la unitat de mesura del treball de l'estudiant en una assignatura. Cada crèdit ECTS equival a 25 hores que inclouen totes les activitats que realitza l'estudiant dins d'una assignatura determinada: assistència a classes, consultes a la biblioteca, pràctiques, treball de recerca, realització d'activitats, estudi i preparació d'exàmens, etc. Si una assignatura té 6 crèdits, es preveu que el treball de l'estudiant ha de ser equivalent a 150 hores de dedicació a l'assignatura (6 x 25).

Les competències

Quan parlem de competències ens referim a un conjunt de coneixements, capacitats, habilitats i actituds aplicades al desenvolupament d'una professió. Així, doncs, la introducció de competències en el currículum universitari ha de possibilitar que l'estudiant adquireixi un conjunt d'atributs personals, habilitats socials, de treball en equip, de motivació, de relacions personals, de coneixements, etc., que li permetin desenvolupar funcions socials i professionals en el propi context social i laboral.

Algunes d'aquestes competències són comunes a totes les professions d'un determinat nivell de qualificació. Per exemple, tenir la capacitat de resoldre problemes de forma creativa o de treballar en equip són competències generals o transversals de pràcticament totes les professions. És de suposar que un estudiant universitari les adquirirà, incrementarà i consolidarà al llarg dels seus estudis, primer, i, després, en la seva vida professional.

Altres competències, en canvi són específiques de cada professió. Un biotecnòleg o biotecnòloga, posem per cas, ha de dominar unes competències professionals molt diferents de les que ha de dominar un enginyer o enginyera. L'adquisició de les competències té lloc a través de l'avaluació dels aprenentatges en cada assignatura.

L'organització del treball acadèmic

Les competències professionals plantegen l'ensenyament universitari més enllà de la consolidació dels continguts bàsics de referència per a la professió. Per tant, demana unes formes de treball complementàries a la transmissió de continguts i és per això que en els ensenyaments en modalitat presencial parlem de tres tipus de treball a l'aula o en els espais de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya, que en el seu conjunt constitueixen les hores de contacte dels estudiants amb el professorat:

- Les **sessions de classe** s'entenen com a hores de classe que el professorat imparteix a tot el grup. Aquestes sessions inclouen les explicacions del professorat, les hores de realització d'exàmens, les conferències, les projeccions, etc. Es tracta de sessions centrades en algun o alguns continguts del programa.
- Les **sessions de treball dirigit** s'entenen com a hores d'activitat dels estudiants amb la presència del professorat (treball a l'aula d'ordinadors, correcció d'exercicis, activitats en grup a l'aula, col·loquis o debats, pràctiques de laboratori, seminaris en petit grup, etc.). Aquestes sessions poden estar dirigides a tot el grup, a un subgrup o a un equip de treball.
- Les **sessions de tutoria** són les hores en què el professorat atén els estudiants de forma individual o en petit grup per conèixer el progrés que van fent en el treball personal de l'assignatura, orientar o dirigir els treballs individuals o grupals o per comentar els resultats de l'avaluació de les diferents activitats. La iniciativa de l'atenció tutorial pot partir del professorat o dels mateixos estudiants per plantejar dubtes sobre els treballs de l'assignatura, demanar orientacions sobre bibliografia o fonts de consulta, conèixer l'opinió del professorat sobre el propi rendiment acadèmic o aclarir dubtes sobre els continguts de l'assignatura. La tutoria és un element fonamental del procés d'aprenentatge de l'estudiant.

Dins del **pla de treball** d'una assignatura també s'hi inclouen les sessions dedicades al treball personal dels estudiants, que són les hores destinades a l'estudi, a la resolució d'exercicis, a la recerca d'informació, a la consulta a la biblioteca, a la lectura, a la redacció i elaboració de treballs individuals o en grup, a la preparació d'exàmens, etc.

Consulteu els plans de treball de les assignatures de les titulacions que s'imparteixen també en modalitat *online* per veure com

s'organitza el treball acadèmic en aquesta modalitat.

El pla de treball

Aquesta nova forma de treballar demana planificació amb l'objectiu que l'estudiant pugui organitzar i preveure la feina que ha de dur a terme en les diferents assignatures. És per això que el pla de treball esdevé un recurs important que possibilita la planificació del treball que ha de fer l'estudiant en un període de temps limitat.

El pla de treball reflecteix la concreció dels objectius, continguts, metodologia i avaluació de l'assignatura dins l'espai temporal del semestre o del curs. Es tracta d'un document que guia com s'han de planificar temporalment les activitats concretes de l'assignatura de forma coherent amb els elements indicats anteriorment.

Aquest pla és l'instrument que dona indicacions sobre els continguts i les activitats de les sessions de classe, les sessions de treball dirigit i les sessions de tutoria i consulta. En el pla de treball s'hi concreten i planifiquen els treballs individuals i de grup i les activitats de treball personal de consulta, recerca i estudi que cal fer en el marc de l'assignatura.

El pla de treball se centra bàsicament en el treball de l'estudiant i l'orienta perquè planifiqui la seva activitat d'estudi encaminada a l'assoliment dels objectius de l'assignatura i a l'adquisició de les competències establertes.

L'organització del pla de treball pot obehir a criteris de distribució temporal (quinzenal, mensual, semestral, etc.) o bé pot estar organitzat seguint els blocs temàtics del programa de l'assignatura (o sigui, establint un progressió per a cada tema o bloc de temes del programa).

En els plans de treball s'hi especifica quins resultats d'aprenentatge s'avaluen en cadascuna de les activitats d'avaluació plantejades.

Procés d'avaluació

Segons la normativa de la Universitat de Vic - Universitat Central de Catalunya, «els ensenyaments oficials de grau s'avaluen de manera continuada i només hi ha una convocatòria oficial per matricula. Per obtenir els crèdits d'una matèria o assignatura s'han d'haver superat les proves d'avaluació establertes en la programació corresponent».

L'avaluació de les competències que l'estudiant ha d'assolir en cada assignatura requereix que el procés d'avaluació no es redueixi a un únic examen final. Per tant, s'utilitzen diferents instruments per poder garantir una avaluació continuada i més global que tingui en compte el treball fet per assolir els diferents tipus de competències. És per aquesta raó que parlem de dos tipus d'avaluació amb el mateix nivell d'importància:

- **Avaluació de procés:** seguiment del treball individualitzat per avaluar el procés d'aprenentatge dut a terme durant el curs. Aquest seguiment es pot fer amb les tutories individuals o grupals, el lliurament de treballs de cada tema i la seva posterior correcció, amb el procés d'organització i assoliment que segueixen els membres d'un equip de forma individual i col·lectiva per elaborar els treballs de grup, etc. L'avaluació del procés es fa a partir d'activitats que es desenvolupen de forma dirigida o de les quals es fa orientació a la classe i que tenen relació amb la part del programa que s'estigui treballant. Alguns exemples serien: comentari d'articles, textos i altres documents escrits o audiovisuals (pel·lícules, documentals, etc.); participació en debats col·lectius, visites, assistència a conferències, etc. Aquestes activitats s'avaluen de forma continuada al llarg del quadrimestre.
- **Avaluació de resultats:** correcció dels resultats de l'aprenentatge de l'estudiant. Aquests resultats poden ser de diferents tipus: treballs en grup orals i escrits, exercicis de classe individuals o en petit grup, reflexions i anàlisis individuals en les quals s'estableixen relacions de diferents fonts d'informació més enllà dels continguts explicats pel professorat a les sessions de classe, redacció de treballs individuals, exposicions orals, realització d'exàmens parcials o finals, etc.

Les darreres setmanes del semestre es dediquen a l'administració de proves i activitats de recuperació per als estudiants que no hagin superat l'avaluació continuada. Els estudiants que no superin la fase de recuperació han de matricular-se de l'assignatura i repetir-la el curs següent.

A més de les activitats d'avaluació incloses dins del període de docència, cada assignatura té dos períodes posteriors:

- **Període d'avaluació final:** són les dues setmanes consecutives després de finalitzar el semestre. Aquest període permet fer les darreres activitats d'avaluació i recuperar les que s'hagin indicat com a recuperables. Es recomana que aquestes darreres activitats d'avaluació no superin el 20 % de la nota final de l'assignatura.
- **Període de recuperació:** permet fer una 2a recuperació de l'assignatura. Té lloc durant les dues setmanes posteriors al període d'avaluació final. En aquest segon període l'avaluació no pot suposar més del 50 % de la nota final de l'assignatura. Es pot accedir a aquest període d'avaluació per millorar la nota.

PLA D'ESTUDIS

Tipus de matèria	Crèdits
Formació Bàsica (FB)	60
Obligatòria (OB)	132
Optativa (OP)	30
Treball de Fi de Grau (TFG)	12
Pràctiques Acadèmiques Externes (PAE)	6
Total	240

PRIMER CURS

	Semestre	Crèdits	Tipus
Competències de Comunicació en Enginyeria	1r	6,0	FB
Disseny Assistit per Ordinador	1r	6,0	FB
Física Elèctrica	1r	6,0	FB
Matemàtiques I	1r	6,0	FB
Programació I	1r	6,0	FB
Anàlisi de Circuits	2n	6,0	OB
Física Mecànica	2n	6,0	FB
Matemàtiques II	2n	6,0	FB
Programació II	2n	6,0	OB
Tecnologia de Materials	2n	6,0	OB

SEGON CURS

	Semestre	Crèdits	Tipus
Electrònica Bàsica	1r	6,0	OB
Electrònica Digital	1r	6,0	OB
Electrotècnia	1r	6,0	OB
Fonaments de Gestió Empresarial	1r	6,0	FB
Teoria de Màquines i Mecanismes	1r	6,0	OB
Elasticitat i Resistència de Materials	2n	6,0	OB
Electrònica de Potència	2n	6,0	OB
Estratègia Empresarial i Màrqueting	2n	6,0	FB
Mètodes Estadístics per a l'Enginyeria	2n	6,0	FB
Projecte Integrat I	2n	6,0	OB

TERCER CURS

Semestre	Crèdits	Tipus
----------	---------	-------

TERCER CURS

	Semestre	Crèdits	Tipus
Automatització Industrial I	1r	6,0	OB
Disseny de Màquines	1r	6,0	OB
Instrumentació Electrònica	1r	6,0	OB
Microcontroladors	1r	6,0	OB
Regulació Automàtica	1r	6,0	OB
Control Discret	2n	6,0	OB
Enginyeria de Processos de Fabricació	2n	6,0	OB
Enginyeria Tèrmica i de Fluids	2n	6,0	OB
Projecte Integrat II	2n	6,0	OB
Robòtica Industrial	2n	6,0	OB

QUART CURS

	Semestre	Crèdits	Tipus
Informàtica Industrial	1r	6,0	OB
Robòtica Mòbil	1r	6,0	OB
Pràctiques Externes I	1r o 2n	6,0	PAE
Treball de Fi de Grau	1r o 2n	12,0	TFG
Optatives		30,0	OP

OPTATIVES - SENSE ITINERARI

	Crèdits
Sistemes Encastats	6,0
Automatització Industrial II	6,0
Pràctiques Externes II	6,0
Emprenedoria	6,0
Simulació d'Enginyeria Assistida per Ordinador Aplicada al Disseny de Maquinària	6,0
Fabricació Avançada	6,0
Bases de Dades	6,0
Visió per Computador i Sistemes Intel·ligents	6,0

ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE PRIMER CURS

Competències de Comunicació en Enginyeria

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	anglès	Sarah Umbrene Khan

PROFESSORAT COL-LABORADOR

— Gry Anne Edwards

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

- 4. Educació de qualitat
- 5. Igualtat de gènere
- 12. Consum i producció responsables

OBJECTIUS

L'assignatura Competències de Comunicació en Enginyeria se centra en temes relacionats amb l'enginyeria de l'automoció i inclou:

- **Expressió oral** (presentacions, discussions i debats)
(3 sessions de 2 h de presentació de continguts i pràctica amb tot el grup classe + 2 h de presentacions en grup, discussió i debats)
- **Comprensió oral** (converses quotidianes i tècniques, i monòlegs en un context professional)
(5 sessions d'1 h de presentació de continguts i pràctica amb tot el grup classe)
- **Expressió escrita** (redaccions, informes tècnics, correus electrònics i dictats)
(5 sessions d'1 h de presentació de continguts i pràctica amb tot el grup classe)
- **Comprensió escrita** (documents tècnics breus i articles)
(5 qüestionaris presencials de 30 minuts)
- **Coneixements gramaticals i lèxics** (gramàtica i terminologia tècnica)
(15 sessions d'1 h de presentació de continguts i pràctica amb tot el grup classe)
- **Projecte** (projecte de biaix de gènere, COIL [*collaborative online international learning*])
(6 hores de presentació i pràctica del contingut amb tota la classe)
- **Prova 1. Comprensió oral, expressió escrita i coneixements gramaticals i lèxics** (a mitja assignatura)
(2 h)
- **Prova 2. Comprensió oral, expressió escrita i coneixements gramaticals i lèxics** (final de l'assignatura)
(2 h)
- **Prova 3. Expressió oral** (a finals de l'assignatura)
(10-15 minuts)

Aquesta assignatura fomenta el pensament crític sobre els impactes social, cultural i econòmic, així com sobre la diversitat de gènere, en el camp de l'enginyeria mecatrònica.

* Totes les hores a què es fa referència són hores de contacte, i es basen aproximacions a partir dels càlculs proporcionats en la guia de l'assignatura, que es poden actualitzar o ajustar segons les necessitats. A l'aula virtual hi ha disponible un pla de treball més detallat, actualitzat periòdicament. Aquestes hores de contacte representen aproximadament un terç del temps total que s'espera que els estudiants dediquin a l'assignatura. Els dos terços restants són activitats independents, com ara estudi autodirigit, tasques, projectes i consultes amb el professorat.

RESULTATS D'APRENENTATGE

1. Analitza i comprèn textos acadèmics especialitzats i sap buscar-hi informació general i específica.
2. Entén converses quotidianes i la idea general del discurs tècnic.
3. Demostra una bona competència per escriure de manera eficaç i precisa.
4. Participa amb certa seguretat i coherència en converses a classe o en grups reduïts.
5. És capaç de preparar i fer una presentació tècnica.
6. Reconeix el vocabulari tècnic i les normes gramaticals i sap aplicar-los en context en certa mesura.

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de la ciència i l'enginyeria.

Bàsiques

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

Transversals

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

CONTINGUTS

L'assignatura Competències de Comunicació en Enginyeria se centra en temes relacionats amb l'enginyeria mecatrònica i inclou:

- Expressió oral (presentacions, discussions i debats)
- Comprensió oral (converses quotidianes i tècniques, i monòlegs ambientats en un context professional)
- Expressió escrita (assaigs, informes tècnics i correus electrònics)
- Comprensió escrita (documents tècnics breus i articles)
- Coneixements gramaticals i lèxics (gramàtica i terminologia tècnica)
- Projecte COIL (*collaborative online international learning*)
- Reflexió sobre la diversitat social, cultural, econòmica i de gènere en l'àmbit de la ciència i la tecnologia

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura és una combinació d'avaluació formativa i sumativa. La nota final de l'assignatura (NF) és la mitjana ponderada de les notes dels ítems següents.

Component 1. Teoria i habilitats

- Prova 1 (20 % de la NF): Expressió escrita, gramàtica i vocabulari, comprensió oral. RA2, RA3, RA6
 - Avaluació individual; recuperable
- Prova 2 (25 % de la NF): Expressió escrita, gramàtica i vocabulari, comprensió oral. RA2, RA3, RA6
 - Avaluació individual; recuperable
- Prova 3 (10 % de la NF): Expressió oral. RA2, RA4
 - Avaluació individual

Si s'obté una mitjana de 5 o superior en les proves 1 i 2, la qualificació s'afegeix a la resta de notes per obtenir la nota final de l'assignatura.

Si s'obté una mitjana inferior a 5 en les proves 1 i 2, no s'aprova l'assignatura.

Component 2. Pràctiques

- Expressió oral (15 % de la NF): Presentació, discussió, debat. RA5
 - Avaluació individual i de grup
- Treball en projectes (15 % de la NF): RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
 - Avaluació individual, grupal i entre iguals
- Participació a classe (5 % de la NF) RA4
 - Avaluació individual i autoavaluació

Component 3. Informes i exercicis

- Comprensió lectora (10 % de la NF): RA1
 - Avaluació individual

* L'absència a classe té el resultat següent: 25 % de penalització de la nota de grup per absència justificada i 50 % per absència injustificada.

La nota final de l'assignatura s'obté sumant les mitjanes de les diferents activitats avaluades.

Altres criteris

- L'ús de telèfons mòbils o dispositius digitals (telèfons intel·ligents, tauletes, etc.) durant un examen comporta una nota de zero de l'examen.
- L'absència o la no presentació de les activitats d'avaluació en els terminis establerts comporta un zero d'aquesta activitat. Aquesta qualificació es té en compte a l'hora de calcular la nota final de l'assignatura.
- En general, l'avaluació és presencial.
- L'alumnat pot repesca les activitats, si escau, en el període específic de recuperació.

- No es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura. Si no es repeteix una activitat avaluada, es manté la nota inicial. Si una activitat no és recuperable, no s'exigeix una nota mínima per calcular la nota final del curs.
- L'assistència a les pràctiques és obligatòria.
- L'absència injustificada a tres o més activitats pràctiques comporta una nota de suspens.
- L'absència justificada a més del 50 % de les pràctiques dona lloc a una qualificació de zero a la part de pràctiques.

METODOLOGIA

La metodologia utilitzada inclou activitats comunicatives, materials autèntics, treball individual, treball en grup i participació de tota la classe. Les sessions de classe requereixen assistència i participació activa en anglès per maximitzar els resultats d'aprenentatge. Les tasques de lectura s'assignen mitjançant el mètode de l'aula invertida: els alumnes llegeixen els textos a casa i, seguidament, es fan una discussió guiada i una avaluació a classe. El nombre d'hores de contacte durant el semestre és d'aproximadament 60. El nombre d'hores de classe setmanals és de 4: 2 hores en un subgrup i 2 hores amb tota la classe. També es preveuen 90 hores d'aprenentatge autònom destinades al treball en projectes, a la lectura de material de classe i a la preparació de les activitats d'avaluació.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Mann, Malcolm & Taylore-Knowles, Steve (2008). *Destination B2: Grammar and Vocabulary with Answer Key*. Recuperat de https://www.academia.edu/40792840/Destination_B2_Grammar_and_Vocabulary_with_Answer_key
- Murphy, Raymond (2019). *English Grammar in Use: Fifth Edition*. Recuperat de <https://can-ada.net/wp-content/uploads/2020/05/english-grammar-in-use-intermediate.pdf>

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Disseny Assistit per Ordinador

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Josep Dinarès Ferran Xavier Armengol Vila

OBJECTIUS

Aquesta assignatura capacita els estudiants per al disseny i representació gràfica tenint en compte conceptes, tècniques i metodologies pròpies de l'àrea de l'expressió gràfica en l'enginyeria Industrial. Un cop assolida l'assignatura, l'alumne està familiaritzat i és capaç d'utilitzar el llenguatge tècnic i gràfic propi de l'entorn industrial.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics de tècniques de representació, concepció espacial, normalització i fonaments del disseny industrial.
- RA2. Representa plànols i esquemes mecànics.
- RA3. Utilitza aplicacions assistides per ordinador i redacta informació tècnica.
- RA4. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de representació gràfica.
- RA5. Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals pot fonamentar conclusions, que inclouen, quan és convenient, reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica en l'àmbit del seu camp d'estudi.
- RA6. Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.
- 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 per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, utilitzant sistemes de normalització i de projecció.

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

- Tècniques de representació en 2D i 3D
- Concepció espacial
- Normalització
- Fonaments de disseny industrial
- Aplicacions assistides per ordinador

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa a fer un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avalua l'assistència activa a l'aula, la realització de proves objectives per escrit, la presentació i exposició de treballs individuals o de grup, la resolució de problemes, de pràctiques de laboratori, d'exercicis numèrics i de qüestions teòriques i pràctiques.

La nota final és la mitjana ponderada de l'avaluació de les activitats de l'estudiant, amb els pesos següents:

- Participació a l'aula (dins del seguiment, es controla la participació): 5 %; no recuperable
- Seguiment (pràctiques al laboratori i exercicis de classe): 10 %; no recuperable
- Proves escrites (prova 1 i prova 2): [30 % i 30 %] 60 %; recuperable
- Projecte: 25 %; no recuperable

METODOLOGIA

- Durant el curs es fan sessions teòriques i de resolució d'exercicis amb tot el grup de classe i pràctiques individuals.
- Per a cadascuna de les pràctiques cal lliurar una memòria tècnica.
- També es fa un projecte de disseny assistit per ordinador en equip.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- JOSE MANUEL AURIA APILLUELO, PEDRO IBAÑEZ CARABANTES (2005). *Dibujo Industrial: Conjuntos y despieces* (2 ed.). paraninfo.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Física Elèctrica

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Laura Dempere Marco
G16, presencial, tarda	català	Axel Masó Puigdellosas Laura Dempere Marco

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

- 4. Educació de qualitat

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 Elèctrica del grau en Enginyeria Mecatrònica té com a objectiu proporcionar als alumnes els coneixements necessaris en l'àmbit de l'electromagnetisme per tal que puguin entendre una àmplia varietat de processos implicats en el funcionament i disseny dels sistemes mecatrònics. Per exemple, el món de la sensòrica —clau en l'era de la robòtica i de l'internet de les coses— neix de la revolució electrònica que troba els seus principis fonamentals en les lleis de l'electromagnetisme. De la mateixa manera, el funcionament d'elements més clàssics com els generadors i motors elèctrics, així com dels transformadors, o el comportament dels diferents elements d'un circuit elèctric, es poden explicar amb aquestes mateixes lleis. En aquesta assignatura es persegueixen, doncs, diverses fites:

- Comprendre els conceptes i lleis bàsiques de l'electromagnetisme i la seva rellevància en l'àmbit de la mecatrònica.
- Ser capaç d'aplicar-los de forma raonada en la resolució de problemes i projectes.
- Facilitar una sèrie de coneixements i competències essencials que permetin establir les bases per al correcte desenvolupament d'assignatures posteriors del grau que s'endinsaran en tecnologies més complexes i habituals en sistemes mecatrònics.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics de l'electromagnetisme, els analitza i els aplica a la resolució de problemes i projectes d'enginyeria.
- RA2. Coneix i identifica les propietats elèctriques i magnètiques dels materials.
- 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 i relaciona els aspectes teòrics amb els fenòmens físics de la naturalesa.
- RA6. Mostra habilitat per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió.

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.
- 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, de la termodinàmica, de les ones i dels camps electromagnètics i aplicar els coneixements 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

Bloc 1. Electricitat (30 h*)

1. Camp elèctric i potencial elèctric (15,5 h, de les quals 11,5 h de teoria i problemes + 4 h de pràctica)
2. Conductors en equilibri electroestàtic i condensadors (8 h de teoria i problemes)
3. Propietats elèctriques de la matèria (4 h de teoria i problemes)

— Examen parcial d'electricitat (2 h) i test d'electricitat (0,5 h)

Bloc 2. Magnetisme (30 h*)

4. Camp magnètic (15,5 h, de les quals 13,5 h de teoria i problemes + 2 h de pràctica)
5. Inducció electromagnètica (8 h, de les quals 4 h de teoria i problemes + 4 h de pràctica)
6. Propietats magnètiques de la matèria (2 h de teoria i problemes)
7. Ones electromagnètiques (2 h de teoria i demostracions a l'aula)

— Examen parcial de magnetisme (2 h) i test de magnetisme (0,5 h)

(*) Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació d'aquesta 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 té en compte el treball fet en dues pràctiques (cadascuna equival a un 10 % de la nota final).

Avaluació contínua

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

- **Exàmens parcials.** Suposen un 70 % de la qualificació final de l'assignatura. Es fan dos exàmens parcials que abasten el total dels continguts de l'assignatura. Aquestes proves són **recuperables**. Per fer la mitjana d'aquests tres blocs, **la qualificació de cada examen parcial no pot ser inferior a 3**.
 - Bloc 1. Electricitat (35 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA5
 - Bloc 2. Magnetisme (35 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA5
- **Observació de la participació i qüestionaris de seguiment al llarg del semestre.** Suposen un 10 % de la qualificació final de l'assignatura. Al llarg del semestre es fan 2 proves curtes en format de qüestionari de tipus test (una per al bloc d'electricitat i l'altra per al bloc de magnetisme). Aquestes proves són no recuperables.
 - Bloc 1. Electricitat (5 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA5
 - Bloc 2. Magnetisme (5 %): Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA2, RA3, RA5

Pràctiques

Es fan dues pràctiques que integren el total dels continguts de l'assignatura. L'avaluació de les pràctiques es fa de forma **individual**. Els estudiants han de resoldre exercicis i qüestions curtes de tipus test relatives als continguts treballats en les pràctiques. La qualificació correspon al 20 % de la nota final. Aquestes activitats són **no recuperables** i **obligatòries**. Resultats d'aprenentatge associats: RA1, RA3, RA4 i RA6.

Criteris generals d'avaluació

- La tinença de telèfons mòbils o similars (telèfons intel·ligents, tauletes, rellotges intel·ligents, o qualsevol altre dispositiu que pugui fer ús d'eines d'IA) durant la realització d'exàmens i tests comporta una qualificació de 0 en la prova (sense perjudici d'altres actuacions disciplinàries recollides en la normativa de funcionament del centre).
- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació tenen lloc durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció. No es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.

METODOLOGIA

S'imparteix una física en context, útil per a les necessitats dels enginyers mecatrònics. Es fa servir un enfocament metodològic que fomenta la motivació cap al coneixement i les seves aplicacions en l'àmbit de la mecatrònica. Es fa èmfasi a relacionar els conceptes físics impartits amb necessitats particulars del món de la mecatrònica, així com amb la resta de continguts del currículum del grau en Enginyeria Mecatrònica.

En les classes es combinen l'exposició magistral amb la resolució de problemes i qüestions. Es fomenta que els alumnes participin activament en la resolució de problemes i es fa èmfasi en l'argumentació i defensa de les solucions aportades. El treball individual

després de les classes és clau per al seguiment adequat de l'assignatura. Es proposen problemes i qüestions que es recomana fer per poder seguir amb fluïdesa les classes i consolidar els conceptes treballats.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Burbano de Ercilla, S., Burbano García, E., Gracia Muñoz, C. (2004). *Problemas de Física* (27 ed.). Tebar.
- Tipler, P.A., Mosca, G. (2010). *Física para la ciencia y la tecnología* (Vol. II) (6 ed.). Reverté.
- Tipler, P.A., Mosca, G. (2010). *FÍSICA PARA LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA. VOLUMEN 2A : ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO*. Recuperat de https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=10401

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Matemàtiques I

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Maria Dolors Anton Solà
G16, presencial, tarda	català	Marta Prat Pujol Maria Dolors Anton Solà

OBJECTIUS

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

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics, analitza i resol problemes de càlcul diferencial i integral.
- RA2. Comprèn els conceptes bàsics, analitza i resol problemes de nombres complexos i àlgebra lineal.
- RA3. Identifica i utilitza correctament la terminologia, notació i mètodes de matemàtiques.
- RA4. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA5. Treballa en contextos d'interacció virtual mitjançant l'ús de les TIC.

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 poden plantejar-se en l'enginyeria i aplicar els coneixements sobre àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial, càlcul diferencial i integral; equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorísmica 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

Mòdul 1. Introducció als nombres complexos

(3 h amb el grup classe, teoria i problemes + 1 h en un subgrup, pràctiques)

Mòdul 2. Àlgebra lineal

(15 h amb el grup classe, teoria i problemes + 2 h en un subgrup, pràctiques)

- Matrius
- Determinants
- Sistemes d'equacions lineals
- Espais vectorials
- Diagonalització de matrius

Mòdul 3. Càlcul diferencial

(11 h amb el grup classe, teoria i problemes + 3 h en un subgrup, pràctiques)

- Funció real de variables reals
- Corbes de nivell
- Domini
- Límits
- Continuitat
- Derivabilitat
- Càlcul de derivades
- Derivades parcials, gradient i derivades direccionals
- Optimització
- Mètodes numèrics: zeros de funcions

Mòdul 4. Càlcul integral

(12 h amb el grup classe, teoria i problemes + 3 h en un subgrup, pràctiques)

- Integrals indefinides
- Integrals definides
- Mètodes numèrics: càlcul d'integrals definides
- Integrals impròpies
- Aplicacions de les integrals
- Integrals iterades

Al llarg de l'assignatura es fa ús intensiu de MATLAB.

Exàmens: mòduls 1 i 2, mòdul 3 i mòdul 4 (9 h)

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

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 (Tema 1)	20 %	Sí	3	RA1, RA3, RA4, RA5
Segon examen parcial (Tema 2)	20 %	Sí	3	RA1, RA3, RA4, RA5
Tercer examen parcial (Temes 3 i 4)	20 %	Sí	3	RA2, RA3, RA4, RA5
Pràctiques MATLAB	20 %	No		RA1, RA3, RA4, RA5, RA6
Exercicis	15 %	No		RA1, RA3, RA4, RA5
Operativa matemàtica	5 %	Sí	Notes A, B, C en 5 exercicis múltiples. Nota mínima: 5	RA1, RA2

Criteris generals d'avaluació

- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses.
- Si es renuncia a accedir 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 recuperables comporta una qualificació de 0 en la prova.

METODOLOGIA

Es fan classes de teoria i problemes amb tot el grup. S'incorpora l'ús de l'ordinador (i en concret, de MATLAB) sempre que es consideri una eina valuosa per a la comprensió de l'assignatura. Quant al treball individual, l'alumne ha de fer el seguiment teòric de l'assignatura i resoldre una col·lecció de problemes. El pla de treball detallat de l'assignatura es lliura a principi de curs.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Bernardino D'Acunto (2021). *Matlab for Engineering*. World Scientific.
- Larson, R.E. & Edwards, B.H. (1994). *Introducción al Álgebra Lineal*. Limusa Noriega editores.
- Larson, R.E., Edwards, B.H. (2010). *Cálculo* (9 ed.). McGraw-Hill.
- Salas, S. Hille, E. (2011). *Calculus: una y varias variables* (4 ed.). Reverté.
- Smith, R.T., Minton, R.B., Rafhi, Z.A.T. (2019). *Cálculo* (5 ed.). McGraw-Hill.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Programació I

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Jordi Surinyac Albareda

OBJECTIUS

En un grau tecnològic és imprescindible l'existència d'una assignatura d'informàtica durant el primer curs que estableixi les bases de programació necessàries per afrontar els diferents requisits informàtics que l'estudiant es trobarà durant el grau.

Aquesta assignatura ensenya a construir programes de forma sistemàtica i rigorosa, a la vegada que es va aprofundint en tota una sèrie de mètodes i tècniques de programació fonamentals.

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

- Coneix les estructures bàsiques de programació. (79)
- Aplica adequadament els esquemes de recorregut i cerca. (79/80)
- Desenvolupa programes utilitzant les estructures de dades més adequades. (80/83)
- Escriu programes complexos de forma modular i eficient. (80/83)
- Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals pot fonamentar conclusions que inclouen reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica. (97)
- Avalua de forma global els processos d'aprenentatge duts a terme d'acord amb les planificacions i objectius plantejats i estableix mesures de millora individual. (98)
- Resol problemes i situacions pròpies de l'activitat professional amb actituds emprenedores i innovadores. (99)

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 bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria, així com conèixer sistemes en temps real i sistemes informàtics distribuïts i tenir capacitat per a instal·lar, configurar i utilitzar xarxes de comunicació industrial, utilitzant eines informàtiques avançades d'informàtica industrial i comunicacions.

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

Mòdul 1. Fonaments

(6 h amb el grup classe + 2 h en subgrups)

- Computadors i programació
- Accions elementals
- Variables i expressions

Mòdul 2. Estructures de control

(10 h amb el grup classe + 4 h en subgrups)

- Funcions i paràmetres
- Mòduls i paquets
- Estructures de control
- Excepcions
- Matplotlib

Mòdul 3. Esquemes

(6 h amb el grup classe + 4 h en subgrups)

- Esquemes de seqüències
- Programació modular

Mòdul 4. Estructures de dades bàsiques

(16 h amb el grup classe + 8 h en subgrups)

- Estructures de dades
- Matrius i NumPy
- Fitxers i directoris

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

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

La nota final de l'assignatura s'obté a partir dels elements d'avaluació següents:

Activitat	Pes	Recuperable	Nota mínima per fer mitjana	Resultats d'aprenentatge
Exercicis fets a classe	10 %	No	-	RA1, RA2, RA3, RA4
Examen 1	10 %	No	-	RA1, RA2
Examen 2	15 %	Sí	3,5	RA1, RA2, RA3, RA4
Examen 3	30 %	Sí	3,5	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7
Pràctica 1	10 %	Sí	4	RA1, RA2, RA3, RA4
Pràctica 2	25 %	No	4	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6, RA7

Si un estudiant es presenta al 40 % o menys de les notes, la nota final és de no presentat (NP).

Críteris generals d'avaluació

- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les activitats recuperables suspeses.
- La nota obtinguda en una recuperació invalida la nota assolida en primera instància.
- La tinença de dispositius digitals que poden guardar dades o connectar-se a les xarxes durant la realització dels exercicis fets a classe o en els exàmens comporta una qualificació de 0 en la prova.

METODOLOGIA

A classe s'alternen les explicacions teòriques amb la seva aplicació pràctica i es proposen i resolen exercicis. Cal que l'estudiant porti el seu ordinador a classe, en el qual ha d'instal·lar el programari necessari per al seguiment de l'assignatura. Es pot donar documentació de suport, però és imprescindible que l'estudiant prengui apunts pel seu compte.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Lutz, M.; Ascher, D. (2013). *Learn Python* (2 ed.). O'Reilly.
- Vancells J., López E. (1992). *Programació: Introducció a l'Algorísmica*. Eumo Editorial.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Anàlisi de Circuits

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Enric López Rocafiguera Juli Ordeix Rigo

OBJECTIUS

Estem immersos en un món tecnològic i connectat en què la majoria de les activitats, relacions i comunicacions que establim requereixen sistemes elèctrics i electrònics que es fonamenten en circuits elèctrics més o menys complexos que depenen dels elements que els conformen i de la seva funcionalitat. En un grau d'enginyeria és fonamental conèixer els conceptes vinculats als circuits elèctrics, els seus components i la seva anàlisi. L'assignatura Anàlisi de Circuits té els objectius següents:

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

RESULTATS D'APRENTATGE

- Comprèn els elements bàsics de circuits elèctrics i els règims de funcionament, anàlisi temporal i freqüencial de xarxes i potència en corrent altern. (24)
- Analitza, dissenya i resol circuits elèctrics. (25)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (31)
- Coneix l'aplicació de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat. (33)

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Comprendre els principis de la teoria de circuits i de màquines elèctriques, aplicar-los al seu disseny i utilitzar accionaments i aparellatge elèctrics. Calcular i dissenyar instal·lacions elèctriques de baixa, mitja i alta tensió.

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.

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.

CONTINGUTS

1. Conceptes bàsics de circuits elèctrics (4h grup classe i problemes)*
2. Circuits resistius (4h grup classe i problemes)*
3. Tècniques d'anàlisi de circuits (12h grup classe i problemes + 4h subgrup pràctiques)*
4. Condensadors i bobines (4h grup classe i problemes)*
5. Anàlisi de circuits de corrent altern (12h grup classe i problemes + 2h subgrup pràctiques)*
6. Transformada de Laplace. Aplicació a l'anàlisi de circuits (12h grup classe i problemes + 2h subgrup pràctiques)*

- Examen parcial dels temes 1, 2 i 3 (2h)* i examen parcial dels temes 4, 5 i 6 (2h)*
- Exàmens de recuperació (4h)*

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit. Són una aproximació, i provenen de la planificació del

desenvolupament de l'assignatura, que està sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'assignatura de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit, per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

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

1. Primer examen parcial (40 %): aquesta prova és recuperable.
2. Segon examen parcial (35 %): aquesta prova és recuperable.
3. Pràctiques de laboratori (25 %): les pràctiques són obligatòries per aprovar l'assignatura i no són recuperables.

Per fer la mitjana, les notes dels exàmens parcials no poden ser inferiors a 3,5. Per aprovar l'assignatura caldrà que la mitjana ponderada dels dos exàmens parcials sigui com a mínim de 4,5 punts i que la mitjana ponderada de tots els ítems sigui igual o superior a 5,0.

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

METODOLOGIA

- S'imparteixen classes de teoria i de problemes amb tot el grup. En les classes es combinen, en la mesura del possible, l'exposició magistral amb la resolució de problemes i qüestions. Així mateix, algunes de les sessions són de resolució d'exercicis i problemes per part de l'alumnat. El treball individual és clau per poder seguir l'assignatura correctament.
- Es fan pràctiques obligatòries al laboratori. També es dona el suport necessari per tal de que l'estudiant pugui fer les pràctiques de la manera més autònoma possible.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Dorf, R.C., i Svoboda, J.A. (2000). *Circuitos eléctricos: Introducción al Análisis y Diseño* (3 ed.). Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V.
- Hilburn, J., i Scott, J. (1996). *Análisis básico de circuitos eléctricos* (5 ed.). Prentice-Hall.
- Irwing, D.J. (1997). *Análisis básico de circuitos en Ingeniería* (5 ed.). Prentice-Hall.
- Nilsson, J.W. (1995). *Circuitos eléctricos* (4 ed.). Addison-Wesley Iberoamericana.
- Pastor, A., Ortega, J., Parra, V. M., Pérez, A. (2014). *Circuitos eléctricos*. Universidad Nacional de Educación a Distancia (accessible online).

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Física Mecànica

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Maria Àngels Crusellas Font
G16, presencial, tarda	català	Maria Àngels Crusellas Font

OBJECTIUS

La necessitat d'una assignatura de física en un primer curs d'una carrera tecnològica és fonamental, ja que la física és la base de tota l'enginyeria i la tecnologia. Els temes de física propis d'uns estudis d'enginyeria engloben diferents àrees d'aquesta disciplina: mecànica, termodinàmica, ones, electromagnetisme...

Específicament, en un grau en enginyeria, l'assignatura Física Mecànica té l'objectiu de proporcionar els conceptes i els coneixements bàsics en la disciplina de la mecànica per tal de que l'estudiant tingui la preparació adequada per afrontar amb èxit les assignatures més específiques d'aquest àmbit.

La mecànica és la disciplina que estudia el moviment d'un objecte des de diferents perspectives. En l'assignatura Física Mecànica s'estudia el moviment dels objectes des dels àmbits de la cinemàtica, la dinàmica, el treball i l'energia i l'estàtica amb l'objectiu de que els estudiants puguin adquirir els conceptes i les competències fonamentals en l'àmbit de la mecànica.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Comprèn els conceptes bàsics de mecànica, els analitza i els aplica a la resolució de problemes i projectes d'enginyeria. Discuteix i analitza críticament els resultats obtinguts. (8, 9, 12, 14)
- Planteja i resol problemes en equip. (9, 16)
- Identifica i utilitza la terminologia, la notació i els mètodes de la física. (11)
- Comprèn les connexions entre les matemàtiques i els principis de la física. I relaciona els aspectes teòrics amb els fenòmens físics de la naturalesa. (13, 14)
- Mostra habilitats per a la reflexió crítica en els processos vinculats a l'exercici de la professió. (15)
- Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals pot fonamentar conclusions i relaciona els aspectes teòrics amb els fenòmens físics de la naturalesa, quan és convenient. (14, 16)

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.
- 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, de la termodinàmica, de les ones i dels camps electromagnètics i aplicar els coneixements 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. Cinemàtica d'un sistema de partícules (3 h amb el grup sencer, classe i problemes + 2 h en un subgrup, problemes)*
2. Dinàmica d'un sistema de partícules (10 h amb el grup sencer, classe i problemes + 2 h en un subgrup, problemes)*
3. Treball i energia (7 h amb el grup sencer, classe i problemes + 2 h en un subgrup, problemes)*

4. Sistemes de partícules (4 h amb el grup sencer, classe i problemes + 2 h en un subgrup, problemes)*
5. Dinàmica d'un sòlid rígid (10 h amb el grup sencer, classe i problemes + 2 h en un subgrup, problemes)*
6. Equilibri estàtic (4 h amb el grup sencer, classe i problemes + 2 h en un subgrup, problemes)*

- Lliurament d'exercicis dels temes 1, 2 i 3 (1 h) i lliurament d'exercicis dels temes 4, 5 i 6 (1 h)
- Examen parcial dels temes 1, 2 i 3 (2 h) i examen parcial dels temes 4, 5 i 6 (2 h)
- Exàmens de recuperació (4 h)*

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avaluen les proves objectives per escrit i la resolució de problemes.

La nota final de l'assignatura és la mitjana ponderada de l'avaluació de les activitats següents:

- Es fan dos exàmens parcials que engloben el total dels continguts de l'assignatura. L'avaluació d'aquesta part correspon al 80 % de la nota final. Aquesta activitat és recuperable.
- Seguiment en les activitats acadèmiques: es resolen problemes i exercicis a classe. L'avaluació d'aquesta part correspon al 10 % de la nota final. Aquesta activitat no és recuperable.
- Participació i realització de treballs: es planteja un problema aplicat que s'ha de treballar en grup. L'avaluació d'aquesta part correspon al 10 % de la nota final. Aquesta activitat no és recuperable.

Per fer la mitjana, les notes parcials de les activitats recuperables no poden ser inferiors a 3.

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

METODOLOGIA

S'imparteixen classes de teoria i de problemes amb tot el grup classe. En les classes es combinen l'exposició magistral amb la resolució de qüestions, exercicis i problemes. Així mateix es destinen algunes de les sessions perquè l'estudiant faci exercicis i resolgui problemes en un format distès. Els estudiants fan un treball en grup en què han de desenvolupar continguts del curs en un format més experimental. El treball individual és fonamental per poder seguir l'assignatura correctament.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Beer, F.P.; Johnston, E.R.; Cornwell, P.J. (2013). *Mecánica vectorial para ingenieros. Vols. I i II* (10 ed.). McGraw-Hill.
- Sears, F.W.; Zemansky, M.W.; Young, H.D.; Freedman, R.A. (1996). *Física Universitaria. Volumen I* (9 ed.). Addison Wesley Longman.
- Serway, R.A., Vuille, C. (2012). *Fundamentos de Física*. Recuperat de <https://elibro.net/es/lc/bibliouviv/titulos/93222>
- Tipler, P.A., Mosca, G. (2010). *Física: Para la ciencia y la tecnología*. Recuperat de https://www-ingebook-com.biblioremot.uvic.cat/ib/NPcd/IB_Escritorio_Visualizar?cod_primaria=1000193&libro=10372

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Matemàtiques II

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Montserrat Corbera Subirana
G16, presencial, tarda	català	Marta Altarriba Fatsini

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

- 4. Educació de qualitat
- 5. Igualtat de gènere

OBJECTIUS

L'objectiu de l'assignatura és que l'estudiant obtingui els coneixements teòrics bàsics d'anàlisi vectorial, equacions diferencials i sèries necessaris per al desenvolupament d'altres matèries específiques del grau.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Comprèn els conceptes bàsics d'anàlisi vectorial i geometria.
- RA2. Comprèn els conceptes bàsics d'equacions diferencials i sèries.
- RA3. Analitza i resol de forma analítica o numèrica problemes d'anàlisi vectorial i geometria.
- RA4. Analitza i resol de forma analítica o numèrica problemes d'equacions diferencials i sèries.
- RA5. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de matemàtiques.
- RA6. Discuteix i analitza críticament els resultats obtinguts en la resolució de problemes.
- RA7. Treballa en contextos d'interacció virtual mitjançant l'ús de les TIC.

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 poden plantejar-se en l'enginyeria i aplicar els coneixements sobre àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial, càlcul diferencial i integral; equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorísmica 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

Mòdul 1. Anàlisi vectorial

(13 h amb el grup classe, exposicions, exemples i problemes + 4 h en un subgrup, pràctiques)*

1. Operacions amb vectors
2. Corbes i superfícies parametritzades
3. Sistemes de coordenades cilíndriques i esfèriques
4. Integrals de línia de camps escalars i camps vectorials
5. Integrals de superfície de camps escalars i camps vectorials
6. Operadors

7. Caracterització de camps conservatius i solenoidals. Teorema de la divergència i teorema de Stokes

Examen pràctic amb Matlab, pràctica avaluable (1 h)*

Examen parcial I, mòdul 1 (2 h)*

Mòdul 2. Equacions diferencials

(13 h amb el grup classe, exposicions, exemples i problemes + 2 h en un subgrup, pràctiques)*

1. Introducció a les equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials
2. Resolució d'equacions diferencials ordinàries d'ordre 1
3. Resolució d'equacions diferencials ordinàries d'ordre n lineals amb coeficients constants
4. Transformada de Laplace. Aplicacions

Sessions orientades a presentar i treballar els conceptes bàsics per a la realització del projecte (3 h en un subgrup)*

Examen parcial II, mòdul 2 (2 h)*

Mòdul 3. Successions i sèries

(9 h amb el grup classe, exposicions, exemples i problemes + 3 h en un subgrup, pràctiques)*

1. Successions
2. Sèries numèriques
3. Sèries de Taylor
4. Sèries de Fourier

Examen parcial III (2 h)*

Examen final, tots els mòduls (4 h)*

Avaluació complementària (2 h)*

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

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	Resultats d'aprenentatge
Examen parcial I	24,5 %	Sí	3,5	RA1, RA3, RA5
Examen parcial II	24,5 %	Sí	3,5	RA2, RA4, RA5
Examen parcial III	16 %	Sí	3,5	RA2, RA4, RA5
Pràctiques	10 %	No		RA3-RA7
Pràctica avaluable	7,5 %	No		RA1, RA3, RA5, RA6, RA7
Projecte	7,5 %	No		RA2, RA4, RA5, RA6, RA7
Participació i seguiment del treball dut a terme	10 %	No		RA1-RA7

Críteris generals d'avaluació

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves recuperables comporta una qualificació de 0 en la prova.
- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació tenen lloc durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció. 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.

METODOLOGIA

Es fan classes magistrals, classes de problemes i classes guiades de problemes. A les classes magistrals el professor explica els conceptes teòrics de l'assignatura i dona alguns exemples d'aplicació dels conceptes explicats. A les classes de problemes el professor o els mateixos alumnes resolen alguns exercicis tipus. I, finalment, a les classes de problemes guiades el professor planteja problemes que els alumnes han de resoldre, ja sigui individualment o en grup, guiats pel professor i amb l'ajuda d'eines informàtiques. Quant al treball individual, l'alumne ha de fer el seguiment teòric de l'assignatura i resoldre una col·lecció de problemes. El pla de treball detallat de l'assignatura es lliura a l'inici de curs.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Salas, S.L., Hille, E., & Etgen, G.J. (2011). *Calculus: una y varias variables*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/1n12ep/alma991000964489706718
- Smith, R.T. Minton, & R.B. Rafhi Z.A.T. (2019). *Cálculo de una variable: trascendentes tempranas*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/1n12ep/alma991000964479706718
- Smith, R.T. Minton, & R.B. Rafhi Z.A.T. (2019). *Cálculo de varias variables: trascendentes tempranas*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/1n12ep/alma991000965929706718
- Zill D. G. (2015). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/1n12ep/alma991001122802106718

Programació II

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Jordi Surinyac Albareda

OBJECTIUS

Els objectius de Programació II són:

- Complementar l'assignatura Programació I des del punt de vista pràctic per escriure programes en situacions professionals reals.
- Calcular com és d'eficient un programa des del punt de vista temporal.
- Familiaritzar-se amb la metodologia d'orientació a objectes —usant el llenguatge Python— per afrontar problemes complexos i generar codi robust i reutilitzable.
- Conèixer com és la programació en sistemes operatius orientats a esdeveniments.
- Aprendre a utilitzar una llibreria gràfica professional.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Disseny i implementa programes mitjançant el paradigma d'orientació a objectes. (85)
- Disseny i implementa interfícies gràfiques d'usuari. (86)
- Escriu programes guiats per esdeveniments. (86)
- Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals pot fonamentar conclusions, que inclouen reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica. (97)
- Resol problemes i situacions pròpies de l'activitat professional amb actituds emprenedores i innovadores. (99)

COMPETÈNCIES

Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Tenir disposició per a superar les adversitats esdevingudes en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

Específiques

- Comprendre i aplicar els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria, així com conèixer sistemes en temps real i sistemes informàtics distribuïts i tenir capacitat per a instal·lar, configurar i utilitzar xarxes de comunicació industrial, utilitzant eines informàtiques avançades d'informàtica industrial i comunicacions.

Transversals

- 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

Mòdul 1. Python, revisió i ampliació

(2 h amb el grup classe + 2 h en subgrups)

Mòdul 2. Complexitat temporal

(4 h amb el grup classe + 2 h en subgrups)

Mòdul 3. Programació orientada a objectes

(14 h amb el grup classe + 6 h en subgrups)

Mòdul 4. Programació dirigida per esdeveniments

(4 h amb el grup classe + 2 h en subgrups)

Mòdul 5. Qt

(10 h amb el grup classe + 4 h en subgrups)

Mòdul 6. Nocions de C

(4 h amb el grup classe + 2 h en subgrups)

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

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

La nota final de l'assignatura s'obté a partir dels elements d'avaluació següents:

Activitat	Pes	Recuperable	Nota mínima per fer mitjana	Resultats d'aprenentatge
Exercicis fets a classe	24 %	No	-	RA1-5
Examen 1	15 %	Sí	3,5	RA1, RA4, RA5
Pràctica 1	20 %	Sí	4	RA1, RA4, RA5
Examen 2	20 %	Sí	3,5	RA1-5
Pràctica 2	21 %	No	4	RA1-5

Si un estudiant es presenta al 40 % o menys de les notes, la nota final és de no presentat (NP).

Criteris generals d'avaluació

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització de les proves recuperables comporta una qualificació de 0 en la prova.
- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses. Les proves de recuperació tenen lloc durant les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció. 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.

METODOLOGIA

Donada la naturalesa pràctica de la matèria, les classes compaginen l'explicació teòrica amb la seva aplicació. L'estudiant va adquirint coneixements mentre resol exercicis i fa les pràctiques proposades. Per aquest motiu l'assistència a classe és fonamental. S'encoratja l'alumne a anar més enllà dels exemples proposats. És imprescindible que l'estudiant porti el seu ordinador a classe; hi ha d'instal·lar el programari necessari per al seguiment de l'assignatura.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Lutz, M., Ascher, D. (2013). *Learn Python* (2 ed.). O'Reilly.
- Van Rossum, Guido (2017). *Tutorial Python*. Recuperat de <http://docs.python.org.ar/tutorial>

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Judit Molera Marimon Josep Maria Carbonell Puigbó

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

- 12. Consum i producció responsables

OBJECTIUS

En aquesta assignatura s'expliquen i es treballen els conceptes bàsics de ciència i enginyeria dels materials. L'objectiu és entendre la relació entre l'enllaç químic i les propietats físiques i químiques dels materials (metalls, ceràmics i polímers), així com la relació entre la microestructura i propietats mecàniques. Al laboratori i a l'aula es fan pràctiques i exercicis sobre les principals propietats mecàniques dels materials i les tècniques usuals per mesurar-les. S'expliquen les principals causes de ruptura dels materials i com evitar-les. Es treballen a fons els diagrames de fases de metalls i ceràmics i les principals microestructures resultants dels tractaments tèrmics. Es veuen les tècniques de conformat i tractaments tèrmics principals. Al final de l'assignatura l'estudiant ha de saber conèixer i saber identificar l'estructura interna dels materials més importants en enginyeria (acers, foses, aliatges en base Cu, aliatges en base alumini, ceràmics i polímers), saber relacionar aquesta estructura amb les seves propietats mecàniques i tenir criteri per a la selecció de materials.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneix l'estructura dels materials i com influeix la microestructura en les propietats mecàniques dels materials. (104)
- Determina propietats mecàniques dels materials a partir dels assajos bàsics de ciència de materials i aplica criteris de selecció dels materials. (104)
- Comprèn les causes de ruptura dels materials i els mecanismes d'enduriment. (104)
- Identifica les principals microestructures dels materials al microscopi òptic, interpreta els diagrames de fases i dissenya tractaments tèrmics per modificar propietats mecàniques dels metalls. (104)
- Comprèn i aplica els principis bàsics de l'elasticitat i resistència de materials i mètodes experimentals d'anàlisi de tensions i deformacions en sòlids elàstics. (105)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (110)

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.
- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.

Específiques

- Comprendre les estructures, propietats i sistemes de processament dels materials relacionant la microestructura, la síntesi o processament i les propietats dels materials. Planificar i analitzar assajos i interpretar els resultats i aplicar els principis de la resistència i l'elasticitat de materials al comportament de sòlids reals. Comprendre els fonaments de la resistència de materials, de la teoria de la decisió i dels problemes de fatiga.

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.
- 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

Teoria

Introducció

1. Introducció
2. Enllaç químic i classificació

Bloc I. Propietats mecàniques dels materials estructurals

3. Deformació elàstica i deformació plàstica
4. Fractura dels materials
5. Comportament mecànic i temperatura

Bloc II. Estructura dels materials

6. Descripció de l'estructura dels materials
7. Predicció de l'estructura. Diagrames de fases
8. Solidificació
9. Difusió
10. Relació estructura - propietats mecàniques

Bloc III. Materials metàl·lics

11. Conformació dels materials metàl·lics
12. Aliatges de base Cu
13. Aliatges de base Al
14. Aliatges de base Fe

Bloc IV. Materials ceràmics

15. Processament dels materials ceràmics
16. Propietats dels materials ceràmics
17. Vidres i ceràmiques tradicionals
18. Ciment i formigó

Bloc V. Materials polimèrics

19. Estructura i propietats dels polímers
20. Processament dels polímers i aplicacions
21. Selecció de materials

Pràctiques

- Pràctica 1. Assaig a tracció
- Pràctica 2. Assaig de duresa
- Pràctica 3. Recristal·lització del coure
- Pràctica 4. Determinació de l'índex de gra
- Pràctica 5. Tractaments tèrmics dels acers
- Pràctica 6. Distribució de Weibull

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avalua la realització de proves objectives per escrit i la resolució de problemes.

La nota final de l'assignatura és la mitjana ponderada de l'avaluació de les activitats següents:

- Es fan dos exàmens parcials que engloben el total dels continguts de l'assignatura. L'avaluació d'aquesta part correspon al 70 % de la nota final. Aquesta activitat és recuperable. El segon parcial s'ha d'aprovar amb una nota superior a 4 i la mitjana dels dos exàmens ha de superar l'aprovat.
- Seguiment en les activitats acadèmiques: es resolen problemes i exercicis a classe. L'avaluació d'aquesta part correspon al 10 % de la nota final. Aquesta activitat no és recuperable. Es té en compte la participació activa a classe.
- Informes de les pràctiques. L'avaluació d'aquesta part correspon al 20 % de la nota final. Aquesta activitat és recuperable.

Criteris específics d'assignatura

- La tinença de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, tauletes, etc.) durant la realització dels exàmens comporta una qualificació de 0 en la prova.

- L'estudiant té l'opció de tornar-se a examinar de les proves recuperables suspeses (AV2 i AV3). Les proves de recuperació es fan en les últimes setmanes del semestre destinades a aquesta funció. No es pot recuperar més del 50 % de l'assignatura.
- Cal entregar tots els informes.

METODOLOGIA

Les activitats formatives s'organitzen en:

- Classes teòriques: sessions presencials d'exposició de la matèria teòrica de l'assignatura, amb l'ús de recursos audiovisuals i documentació bàsica i/o complementària prèviament disponibles al Campus Virtual
- Sessions d'exercicis i problemes
- Pràctiques en grups al laboratori

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Roura P., Farjas, J., Güell J. M (2006). *Apunts de fonaments de ciències dels materials*. Publicacions de la Universitat de Girona ISBN 84-8458-227-2.
- D. Callister (2012). *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales* (6 ed.). Editorial Reverté.
- James F. Shackelford (2014). *Introduction to Materials Science for Engineers* (8 ed.). Pearson.
- Riba Romeva, C. (2008). *Disseny de màquines IV. Selecció de materials*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica; N.º 1 edició.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE SEGON CURS

Electrotècnia

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Josep Dinarès Ferran

OBJECTIUS

L'Electrotècnia és la part de l'enginyeria que estudia la producció, transport i subministrament d'electricitat, a partir d'aplicacions d'electricitat i electromagnetisme.

Aquesta disciplina s'orienta tant cap a aplicacions domèstiques de tipus industrials i s'ocupa de d'analitzar, dissenyar i construir circuits, aparells i màquines elèctriques i també instal·lacions.

En aquesta assignatura s'estudien els sistemes trifàsics com a sistema generador d'energia elèctrica, els sistemes transformadors, les màquines elèctriques rotatives (motors i generadors) que s'utilitzen en la indústria i com dissenyar instal·lacions elèctriques industrials de baixa tensió.

Els objectius de l'assignatura són:

- Comprendre el sistema elèctric de potència: producció, transport i subministrament d'electricitat. Saber-ne quantificar les magnituds.
- Entendre el principi de funcionament de les màquines elèctriques, tant si són estàtiques com rotatives.
- Conèixer els cables de transport d'electricitat i de transformadors de potència: trobar l'esquema equivalent d'un transformador a partir dels assajos.
- Procedir a l'elecció del transformador i del cable que pertocuen a una instal·lació concreta.
- Conèixer els paràmetres que intervenen en les màquines elèctriques: mecànic, elèctric, magnètic, dielèctric, tèrmic...
- Definir de les principals famílies de màquines elèctriques: contínua, d'inducció, síncrones... Comprendre el funcionament i les característiques més rellevants de cada tipus de màquina.
- Saber dissenyar instal·lacions elèctriques industrials de baixa tensió. Conèixer el reglament electrotècnic de baixa tensió, les característiques de les instal·lacions i saber dimensionar el cablejat i elements protectors a sobreintensitats i sobretensions.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Identifica, selecciona i utilitza correctament els dispositius, sistemes electrotècnics, instal·lacions i màquines elèctriques. (26)
- Analitza, dissenya i resol sistemes trifàsics i instal·lacions electrotècniques. (25, 27)
- Coneix i utilitza la terminologia i la notació electrotècnica per dissenyar de forma metodològica instal·lacions electrotècniques. (28)
- Es coordina i treballa en equip per elaborar, de manera rigorosa, documentació i presentacions tècniques. (28, 29, 30, 32)
- Redacta informació tècnica i analitza resultats obtinguts referents a la tecnologia elèctrica. (28, 30, 31)

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir nous coneixements.

Específiques

- Comprendre els principis de la teoria de circuits i de màquines elèctriques, aplicar-los al seu disseny i utilitzar accionaments i aparellatge elèctrics. Calcular i dissenyar instal·lacions elèctriques de baixa, mitja i alta tensió.

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.
- 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

1. Sistema elèctric de potència (2 h amb el grup classe)
 - El sistema elèctric
 - Centrals generadores d'electricitat
 - Transport i distribució d'electricitat
 - Cables i conductors per al transport d'energia
 - Les màquines elèctriques
2. Sistemes trifàsics (16 h amb el grup classe, teoria i problemes + 2 h en un subgrup, pràctiques)
 - Connexions en estrella i triangle. Estudi de potències
 - Potència instantània en un sistema trifàsic equilibrat
 - Mesura de potències actives i reactives en sistemes trifàsics
 - Estudi d'un circuit trifàsic emprant les tècniques de resolució de circuits monofàsics
 - Comparació del sistema trifàsic equilibrat i el sistema monofàsic
3. Transformadors (8 h amb el grup classe, teoria i problemes)
 - Conceptes de circuits magnètics
 - Fonament del transformador ideal
 - Corrent de buit d'un transformador
 - Transformador real en buit i en càrrega
 - Pèrdues i rendiments en un transformador
 - Transformadors trifàsics
4. Màquines elèctriques rotatives (16 h amb el grup classe, teoria i problemes + 2 h en un subgrup, pràctiques)
 - Principis electromagnètics
 - La màquina elèctrica rotativa elemental de corrent continu
 - Motor síncron versus motor asíncron
 - Motors asíncrons
 - Motors síncrons
5. Disseny d'instal·lacions elèctriques industrials de baixa tensió (4 h amb el grup classe, teoria i problemes + 2 h en un subgrup pràctiques)
 - Reglament electrotècnic de baixa tensió
 - Característiques dels receptors i distribució
 - Dimensionat del cablejat i elements protectors a sobreintensitats i sobretensions
 - Sistemes d'instal·lacions, tubs i canals protectores
 - Disseny d'esquemes elèctrics amb EPLAN

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avaluen l'assistència activa a l'aula, la realització de proves objectives per escrit, la realització d'exercicis, de pràctiques de laboratori i de visites o seminaris.

La nota final és la mitjana ponderada de l'avaluació de les activitats de l'estudiant, amb els pesos següents:

- a. Proves escrites (activitats recuperables amb nota mínima global de 4): 70 %
 - Avaluació Mòdul M1 i M2: 30 %
 - Avaluació Mòdul M3, M4 i M5: 40 %
- b. Pràctiques i exercicis (activitats no recuperables): 30 %
 - Pràctiques laboratori: 15 %. Per poder fer les pràctiques és imprescindible haver lliurat abans l'estudi previ. Posteriorment, cal elaborar una memòria de les pràctiques.
 - Exercicis i Treball sobre motors: 15 %. (Sistemes trifàsics, Transformadors, Màquines elèctriques rotatives i Disseny d'instal·lacions elèctriques industrials de baixa tensió).

Dates d'avaluació

- Octubre: avaluació dels mòduls M1 i M2
- 1a quinzena de gener: avaluació mòduls M3, M4 i M5 i recuperació Mòduls M1 i M2
- 2a quinzena de gener: recuperació mòduls M1, M2, M3, M4 i M5
- Les dates es detallen al pla de treball de l'assignatura.

Criteris d'avaluació

- S'obté la nota de l'assignatura ponderant, amb els percentatges respectius, les mitjanes aritmètiques de les diferents activitats.

— **Proves recuperables:**

- Les proves escrites són les úniques activitats recuperables de l'assignatura. D'altra banda, cal una nota mínima global de 4 de les proves escrites per tenir en compte la resta de notes de l'assignatura. En cas que aquesta nota sigui inferior de 4, la nota final de l'assignatura queda determinada únicament per aquesta última nota.
- A més, per ponderar les proves escrites, cal que cadascuna de les dues notes individualment superin el 3,5. En cas contrari, l'estudiant obté un 3,5 de nota global d'aquesta part.
- A l'examen de la 2a quinzena de gener només es poden recuperar les proves recuperables que suposin menys d'un 50 % de l'assignatura. Per tant, en aquest examen únicament es pot recuperar una de les proves escrites avaluades anteriorment i no es poden recuperar exercicis, memòries ni pràctiques.
- Si es renuncia a fer la prova de recuperació es manté la nota assolida en primera instància.

— **Proves no recuperables:**

- Els exercicis, pràctiques i treballs són activitats considerades com a no recuperables.
 - La realització d'exercicis i pràctiques és obligatòria per aprovar l'assignatura. En cas de no presentar alguna activitat, la nota d'aquesta activitat és un 0.
 - La nota de pràctiques inclou l'estudi previ (si escau), l'assistència i la memòria.
 - Es fa un treball sobre motors elèctrics a partir de la visita a una empresa que dissenya i fabrica de motors.
 - En les activitats no recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura. Cal tenir en compte que en cas de lliurar-se **fora de termini, es penalitza la nota amb 1 punt per cada setmana d'endarreriment**.
- La no compareixença o no presentació d'alguna de les activitats d'avaluació suposa obtenir una nota de 0. Aquesta qualificació es té en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.
- La utilització de telèfons mòbils o similars (*smartphones*, *tauletes*, etc.) durant la realització de les proves comporta una valoració de 0 d'aquestes proves.

METODOLOGIA

Durant el curs es fan sessions teòriques i de resolució d'exercicis amb tot el grup de classe i pràctiques en subgrups.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Alcalde San Miguel, A. (2015). *Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión* (2 ed.). Paraninfo S.A.
- Martínez Molina, J. M. (2012). *Corriente Alterna Monofásica y Trifásica*. Marcombo Universitaria.
- Sanjurjo Navarro, R. (2011). *Máquinas Eléctricas*. Garcia Maroto Editores.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Electrònica Bàsica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Enric López Rocafiguera

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 7. Energia neta i assequible

OBJECTIUS

Dins l'ampli abast de l'electrònica, en aquesta assignatura es presenta una visió panoràmica dels conceptes fonamentals de l'electrònica analògica amb la intenció d'estudiar els principis de funcionament dels dispositius electrònics bàsics i la seva aplicació.

L'assignatura Electrònica Bàsica és la primera d'un conjunt de set assignatures que formen part de la matèria Tecnologia Electrònica.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneix i utilitza correctament els instruments electrònics bàsics de laboratori i interpreta correctament les mesures obtingudes. (34, 46)
- Comprèn els fonaments físics dels components electrònics. (34, 35)
- Analitza, dissenya i resol circuits de polarització i amplificadors en petit senyal. (35)
- Analitza críticament els resultats obtinguts en la resolució de problemes. (50)
- Coneix l'aplicació de les tecnologies mediambientals i de sostenibilitat. (52)
- Es coordina i treballa en equip per elaborar, de manera rigorosa, documentació i presentacions tècniques. (48, 49)

COMPETÈNCIES

Generals

— Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.

Específiques

— Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.

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.

CONTINGUTS

1. Díodes i aplicacions. Conductors, aïllants i semiconductors. El díode semiconductor. Díodes específics: Zener, fotodíodes, LED. Modelització del díode: circuit equivalent. Recta de càrrega i punt de treball d'un dispositiu. Funció de transferència d'un circuit. Procediment per analitzar circuits amb díodes. Circuits rectificadors. Circuits conformadors d'ona: retalladors, limitadors. Altres aplicacions (10 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 4 h en un subgrup, pràctiques al laboratori i exercicis)
2. Transistors bipolars. Conceptes bàsics, descripció i simbolisme. Funcionament del transistor bipolar. Corbes característiques. Límits d'operació. Regions de treball. Models. Anàlisi de la recta de càrrega. Punt de treball. Configuracions: emissor comú, base comuna, seguidor d'emissor. Polarització del transistor bipolar. Aplicacions (10 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 4 h en un subgrup, pràctiques al laboratori i exercicis)
3. Transistors d'efecte camp. Funcionament del transistor JFET. Corbes característiques del JFET. Regions de treball. Funcionament del transistor MOSFET. MOSFET d'acumulació i de depleció. Corbes característiques del MOSFET. Regions de treball. Polarització del transistor. Aplicacions (4 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 2 h en un subgrup, exercicis)
4. Amplificació de petit senyal amb transistors. Conceptes bàsics i paràmetres fonamentals. Model en petit senyal del BJT. Anàlisi en

- petit senyal del BJT. Model en petit senyal del FET. Anàlisi en petit senyal del FET. Amplificador multietapa: sistemes en cascada, Darlington i Cascode (6 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 4 h en un subgrup, pràctiques al laboratori i exercicis)
5. L'amplificador operacional. L'amplificador diferencial. L'amplificador operacional ideal. Models. Característiques dels amplificadors operacionals reals. Funcionament en llaç obert. La realimentació. Circuits d'aplicació bàsics (4 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 4 h en un subgrup, pràctiques al laboratori i exercicis)

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avaluen l'assistència activa a l'aula, la participació en debats i en treballs dirigits en equip, la realització de proves objectives per escrit i els projectes obligatoris.

La nota final de l'assignatura és la mitjana ponderada de l'avaluació de les activitats de l'estudiant amb pesos de l'ordre següent:

- Avaluació de proves objectives individuals per escrit recuperables: 75 %
- Avaluació de les pràctiques i projectes grupals no recuperables: 20 %
- Avaluació de participació en les activitats acadèmiques: 5 %

METODOLOGIA

L'assignatura s'imparteix en tres tipus de sessions:

- Es fan unes sessions de caire més teòric amb el grup sencer en les quals s'expliquen els continguts principals de l'assignatura i es fan exercicis sobre la temàtica que s'està tractant.
- Un altre tipus de sessions, que es divideix en subgrups, és de tipus més pràctic. El professor o l'alumne resolen exercicis. En alguns casos aquests exercicis formen part de l'avaluació.
- El tercer tipus de sessions són de pràctiques/projectes al laboratori en subgrups. Són sessions totalment pràctiques.

A l'aula es proporcionen materials escrits i audiovisuals que permeten l'aprenentatge dels continguts i l'assoliment de les competències.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Malvino, A i Bates D. (2007). *Principios de electrónica* (4 ed.). McGraw-Hill.
- Boylestad, R.; Nashelsky, L. (2018). *Electrónica: teoría de circuitos y dispositivos electrónicos* (11 ed.). Pearson.
- Hambley, A.R. (2001). *Electrónica* (2 ed.). Pearson Educación.
- Mijarez Castro, Rito (2014). *Electrónica*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/1n12ep/alma991001121061406718

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Jordi Solé Casals Gerard Masferrer Caralt

OBJECTIUS

Aquesta assignatura és una introducció a l'electrònica digital i als microcontroladors, de manera que l'estudiant adquireix habilitats en els conceptes bàsics d'electrònica, disseny i anàlisi de circuits senzills i programació de microcontroladors. Per tant, es dona una perspectiva global dels circuits electrònics digitals, tant combinacionals com seqüencials, des de les portes elementals fins a circuits amb PLD (dispositius lògics programables), utilitzant diferents eines de disseny i especialment treballant amb Arduino.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Analitza i resol circuits bàsics d'electrònica digital. (34)
- Manipula circuits lògics i les seves principals representacions. (36, 37)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (50)
- Exposava eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i treballs. (51)
- Treballa en situacions complexes o que requereixen el desenvolupament de noves solucions, tant en l'àmbit acadèmic com en el laboral o professional del seu camp d'estudi. (53)
- Avaluava pràctiques professionals en contextos emergents i globals i proposa línies d'intervenció ajustades a les diferents realitats. (54)

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.

Específiques

- Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.

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

- 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

- Introducció. Representació de la informació
 - Codis binaris, famílies lògiques i aritmètica binària (10 h)
- Àlgebra de Boole i circuits digitals
 - Àlgebra de Boole i funcions lògiques (5 h)
 - Circuits combinacionals (9 h)
 - Circuits seqüencials (10 h)
- Introducció a l'Arduino (3 h)
 - La plataforma Arduino-Genuino
 - Bases: entrades i sortides digitals. Estructures de programació. Comunicació en sèrie i circuits auxiliars
 - Analògic: sistemes digitals. Entrades i sortides analògiques. Sensors i accionaments

Conjuntament amb el desenvolupament de la teoria, hi ha 20 hores de pràctiques, que abasten tots els temes de l'assignatura. Les pràctiques es desenvolupen en dos subgrups en sessions de 3 h.

Es reserven fins a 3 h per a la prova parcial a mitjan semestre.

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació es fa a partir de dues proves de seguiment durant el curs i una nota de pràctiques:

Nota final = 25 % prova 1 + 45 % prova 2 + 30 % pràctiques. La nota de pràctiques es compon d'un 20 % propi de les pràctiques, un 5 % de seguiment i un 5 % d'observació de la participació.

La prova 2 és recuperable, però la prova 1 i les pràctiques no son recuperables.

Cal obtenir un mínim de 4 sobre 10 en la mitjana ponderada de les dues proves de teoria per poder aprobar l'assignatura.

METODOLOGIA

En aquesta assignatura s'imparteixen sessions teòriques, plantejament i resolució exercicis a l'aula. D'altra banda, hi ha un conjunt de sessions pràctiques guiades en les quals el treball es fa en grups individuals o de dues persones. Quant al treball personal, l'alumne ha de fer el seguiment teòric de l'assignatura, resoldre problemes proposats i fer els estudis previs i memòries finals de les pràctiques.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Hayes, J.P (1996). *Diseño lógico digital*. Addison-Wesley.
- Mandado, E. (1991). *Sistemas Electrónicos Digitales* (7 ed.). Marcombo.
- Wakerly, John F (2001). *Diseño digital: principios y prácticas* (3 ed.). Pearson Educación.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Fonaments de Gestió Empresarial

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Joan Antoni Castejón Fernández

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

- 8. Treball digne i creixement econòmic
- 12. Consum i producció responsables

OBJECTIUS

Aquesta assignatura pretén que l'alumnat conegui i domini els conceptes i la nomenclatura que envolten el món empresarial, així com les diverses estructures legals que poden adquirir les empreses i els avantatges i inconvenients que cadascuna d'aquestes estructures li poden comportar, tant des d'un punt de vista de responsabilitat civil com des d'un punt de vista fiscal.

D'altra banda, es donen a l'estudiant les bases per portar el control economicofinancer de l'empresa mitjançant eines com la informació comptable i dotar-lo de la capacitat per analitzar i interpretar les dades obtingudes i fer una bona diagnosi i detecció dels punts forts i febles que té l'organització en l'àmbit economicofinancer per tal de proposar després possibles solucions.

Es tracta, doncs, que l'alumnat sigui capaç de veure com es porta a terme una bona gestió empresarial, en domini el llenguatge i pugui intercanviar, amb èxit, opinions en l'àmbit de l'empresa o amb el departament financer.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Comprèn, analitza i aplica l'economia de mercat, l'estructura legal i organitzativa de l'empresa i la creació i posada en marxa d'empreses. (133)
- Comprèn, analitza i aplica la gestió de la innovació tecnològica, el concepte de producte, l'anàlisi d'oportunitats de mercat, l'arquitectura i l'optimització del producte. (137)
- Comprèn, analitza i aplica la comptabilitat i l'anàlisi de rendibilitat. (133, 137)
- Identifica i utilitza terminologia, notació i mètodes de la gestió empresarial. (138)
- Planteja i resol problemes en equip i analitza críticament els resultats obtinguts. (141, 142)
- Aplica els coneixements a la resolució de problemes en àmbits laborals complexos o professionals i especialitzats que requereixen l'ús d'idees creatives i innovadores. (144)
- Treballa satisfactòriament en contextos d'interacció virtual mitjançant l'ús de les TIC. (145)
- Mostra una actitud de motivació i compromís per millorar personalment i professionalment. (146)

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar amb voluntat d'harmonitzar l'autonomia i la iniciativa personal amb el treball en equip en activitats multidisciplinàries.
- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.
- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir nous coneixements.

Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa, marc institucional, jurídic i econòmic de l'empresa per organitzar, gestionar i planificar amb estratègia empresarial i màrqueting i aplicar l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'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.
- 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.
- 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.
- 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

- Mòdul I. Introducció a l'empresa i al seu entorn. Creació d'una empresa (6 h amb el grup classe, exposicions i exemples)
- Mòdul II. Estructura legal de l'empresa (6 h amb el grup classe, exposicions i exemples)
- Mòdul III. La gestió economicofinancera. El balanç de situació i el compte de resultats (40 h amb el grup classe, exposicions i exemples)
- Mòdul IV. Anàlisi d'estats comptables (8 h amb el grup classe, exposicions i exemples)

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació es porta a terme a partir de proves teòriques i pràctiques dels diferents temes:

- Prova dels temes 1 i 2: 20 %
- Prova pràctica dels temes 3 i 4: 40 %
- Prova test dels temes 3 i 4: 40 %

La nota final de l'assignatura és la mitjana ponderada de les tres proves. En cas que la nota final sigui inferior a 5, es poden recuperar les parts no superades en un examen final.

METODOLOGIA

En el transcurs de l'assignatura s'imparteixen els conceptes teòrics i s'hi intercalen exercicis pràctics en els quals es fomenta la participació de l'estudiant.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Amat i Salas, Oriol (2008). *Comprender el nuevo Plan General de Contabilidad: una exposición a fondo para comprender todas las partes de la nueva contabilidad*. Gestión 2000.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Teoria de Màquines i Mecanismes

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Núria Cuadrado Lafoz

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 9. Indústria, innovació i infraestructures

OBJECTIUS

L'assignatura Teoria de Màquines i Mecanismes tracta sobre la cinemàtica i la dinàmica de les màquines i presenta el desenvolupament teòric i pràctic necessari per fer un disseny preliminar dels mecanismes. Per això és necessari treballar i ampliar els coneixements bàsics introduïts en assignatures anteriors (com la Física Mecànica) en què ja s'ha introduït l'estudi del moviment d'una partícula i la mecànica del sòlid rígid.

El primer objectiu de l'assignatura és aplicar aquests conceptes i eines per poder fer l'anàlisi cinemàtica, estàtica i dinàmica en màquines i mecanismes.

El segon objectiu de l'assignatura és desenvolupar la capacitat per identificar, en màquines i mecanismes reals, els elements i grups mecànics bàsics. Desenvolupar la intuïció necessària per preveure amb encert el moviment i funcionament de màquines i mecanismes i tenir clars els ordres de magnitud de les variables característiques.

També és objectiu de l'assignatura que l'alumne prengui consciència del paper que juga el desenvolupament de les noves tecnologies (en especial de les màquines), en el progrés de l'activitat humana i fomentar que aquests nous desenvolupaments es basin en criteris de sostenibilitat, respecte al medi ambient, valors democràtics i responsabilitat individual.

RESULTATS D'APRENENTATGE

- Coneix i aplica els fonaments de cinemàtica i dinàmica dels mecanismes. (100)
- Resol la cinemàtica i dinàmica de mecanismes i analitza críticament els resultats obtinguts. (100, 101)
- Identifica i utilitza la terminologia, la notació i els mètodes de la mecànica. (107)
- Planteja i resol problemes en equip. (108)
- Redacta informació tècnica de manera rigorosa i ordenada sobre l'estudi d'un mecanisme. (109)
- Exposar eficaçment de forma oral i ordenada els resultats obtinguts en pràctiques i treballs. (111)
- Actua d'acord amb els criteris de sostenibilitat i de respecte mediambiental quan desenvolupa noves tecnologies. (112)
- Actua amb compromís i responsabilitat en les situacions habituals i en les que són pròpies de la professió. (113)

COMPETÈNCIES

Generals

— Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.

Específiques

— Comprendre la teoria de màquines i de mecanismes i saber aplicar les tècniques de càlcul, de disseny i d'assaig de màquines. Comprendre i saber aplicar les tècniques de disseny de transmissions, de motors i receptors, d'accionament de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.

Bàsiques

— Desenvolupar les habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un grau alt d'autonomia.

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.

CONTINGUTS

- **Tema 1. Fonaments de la cinemàtica:** Mobilitat de mecanismes. Graus de llibertat. Esquematització de mecanismes. Tipus de mecanismes: engranatges
- **Tema 2. Cinemàtica:** Anàlisi de trajectòries, velocitats i acceleració. Equacions d'enllaç

- **Tema 3. Cinemàtica del sòlid rígid:** Centre instantani de rotació. Cinemàtica del sòlid rígid respecte a eixos fixos i respecte a eixos mòbils. Moviment relatiu
- **Tema 4. Anàlisi estàtica i dinàmica de màquines:** Centre de masses de sòlids. Principis de la dinàmica. Tensor d'inèrcia. Anàlisi estàtica de mecanismes
- **Tema 5. Anàlisi cinetoestàtica de màquines:** Quantitat de moviment. Moment cinètic
- **Tema 6. Treball i potència de màquines:** Potència en sòlids. Rendiment d'una cadena de transmissió. Transmissions d'engranatges

AVALUACIÓ

Nota final = 20 % del parcial I + 30 % del parcial II + 30 % del parcial III + 20 % del treball de simulació

- Parcial I: 20 %. Correspon als temes 1 i 2. Nota recuperable (en el període d'examen final). Avaluació individual
- Parcial II: 30 %. Correspon als temes 3 i 4. Nota recuperable (en el període d'examen final). Avaluació individual
- Parcial III: 30 %. Correspon als temes 5 i 6. Nota recuperable (en el període d'examen final). Avaluació individual
- Treball de simulació: 20 %. Correspon al lliurament de l'informe de l'exercici de simulació.

Per aprovar l'assignatura cal tenir una nota mínima de 4 sobre 10 en cada examen parcial o de les seves recuperacions respectives.

METODOLOGIA

- S'imparteixen classes de teoria i d'exercicis. Cada classe de teoria se centra en una única idea central, la qual s'aplica en múltiples exercicis basats en situacions reals de l'àmbit de l'enginyeria.
- Durant les classes es presenten animacions per facilitar la comprensió de les màquines i mecanismes analitzats.
- Al llarg del curs, es plantegen exercicis que l'estudiant ha de resoldre de manera autònoma.
- Es fa un exercici de simulació de mecanismes que cal resoldre en equip i es presenta un informe tècnic.
- Aquesta assignatura es planteja per consolidar la capacitat d'anàlisi de màquines i mecanismes, i fa d'anella entre una assignatura de física mecànica i assignatures posteriors d'estructures i resistència de materials i disseny de màquines.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Beer, F. P., Russell, E., Cornwell, P. J. (2013). *Mecànica vectorial para ingenieros. Dinámica*. McGraw-Hill.
- Cardona, S., Clos, D. (2000). *Teoria de Màquines* (2 ed.). Edicions UPC.
- Norton, R. L. (2009). *Diseño de Maquinaria. Síntesis y análisis de máquinas y mecanismos* (4 ed.). McGraw-Hill.
- Riba, C. (1999). *Mecanismos i màquines II. Transmissions d'engranatges*. Recuperat de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.3/36526/9788498802221.pdf>

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Elasticitat i Resistència de Materials

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Josep Maria Carbonell Puigbó

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 9. Indústria, innovació i infraestructures

OBJECTIUS

En aquesta assignatura veiem els conceptes més importants en el camp de l'elasticitat dels sòlids i en el camp de la resistència de materials. Ens permet conèixer els conceptes fonamentals per poder entendre i fer els càlculs necessaris per dissenyar i dimensionar estructures. Els coneixements s'introdueixen de manera continua i progressiva:

- Es parteix d'una introducció en la qual es revisen els conceptes bàsics de la mecànica newtoniana i de l'àlgebra tensorial.
- A continuació ens endinsem en l'estàtica de les estructures per comprendre els sistemes de forces estàticament determinats i apliquem aquests coneixements al càlcul d'esforços en estructures reticulades planes, bigues i pòrtics.
- Presentem el concepte de tensió i les equacions d'equilibri, constitutives i cinemàtiques. Inicialment ho apliquem a barres sotmeses a tracció i compressió.
- Estenem l'estudi de les tensions i deformacions en dues i tres dimensions al context de la mecànica de medis continus. Plantegem les equacions d'equilibri de Cauchy i la seva resolució numèrica en sòlids. Fem una pràctica de càlcul d'estructures i d'una peça estructural utilitzant el mètode dels elements finits.
- Definim les teories de fallada elàstica i estudiem les tensions de flexió en bigues per poder-les dimensionar.
- Fem càlculs de deformacions i estudiem les tensions tallants en peces prismàtiques.
- Finalment analitzem el vinclament en barres comprimides i la torsió d'eixos.

L'assoliment dels coneixements impartits en l'assignatura ens permetrà ser crítics en el disseny estructural i saber fer els càlculs necessaris per dimensionar estructures en el camp de l'enginyeria mecànica i mecatrònica.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneix l'estructura i les propietats de la matèria, i la caracterització mecànica dels materials. (104)
- Coneix i aplica els principis bàsics de l'elasticitat i resistència de materials i mètodes experimentals d'anàlisi de tensions i deformacions en sòlids elàstics. (105)
- Identifica i utilitza la terminologia, la notació i els mètodes de la mecànica. (107)
- Planteja i resol problemes en equip. (108)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (110)

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.

Específiques

- Comprendre les estructures, propietats i sistemes de processament dels materials relacionant la microestructura, la síntesi o processament i les propietats dels materials. Planificar i analitzar assajos i interpretar els resultats i aplicar els principis de la resistència i l'elasticitat de materials al comportament de sòlids reals. Comprendre els fonaments de la resistència de materials, de la teoria de la decisió i dels problemes de fatiga.
- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

Bàsiques

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

Transversals

- 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

-
- T0. Introducció: tensors i fonaments de la mecànica newtoniana
 - T1. Estructures: anàlisi d'estructures, sistemes estàticament determinats
 - T2. Estructures: estructures de barres articulades i encavallades
 - T3. Estructures: estructures de barres reticulades i pòrtics
 - T4. Elasticitat: cinemàtica i deformacions
 - T5. Elasticitat: tensions, problema elàstic i mètodes de càlcul numèric
 - T6. Resistència: principis de la resistència de materials. Esforços en bigues
 - T7. Resistència: esforç axial, flexió simple, flexió composta i esbiaixada
 - T8. Resistència: esforç tallant
 - T9. Resistència: torsió i vinclament

AVALUACIÓ

Nota final = 30 % de l'examen parcial I + 50 % de l'examen parcial II + 20 % del projecte

- **Examen parcial I:** correspon a la part dedicada als temes de la primera part de l'assignatura (30 %)
Data: vegeu el pla de treball
Aquesta nota és recuperable (en període lectiu o d'avaluació). Avaluació individual.
- **Examen parcial II:** correspon a tots els temes l'assignatura, amb èmfasi especial en la segona part (50 %)
Data: vegeu el pla de treball
Aquesta nota és recuperable (examen recuperació). Avaluació individual.
- **Projecte** (participació i seguiment del treball realitzat): consisteix a analitzar peces i estructures, calcular manualment i utilitzant programes de càlcul, dimensionar els components i generar un informe del projecte (20 %)
Valoració: 10 % de l'informe del treball en grup + 10 % de la participació i seguiment del treball realitzat.
Aquesta nota no és recuperable. Avaluació individual i en grup.
- **Examen de recuperació:** amb l'examen de recuperació, l'alumnat pot recuperar l'examen parcial II. La nota obtinguda en l'examen de recuperació substitueix la nota de l'examen parcial II (50 %).
Data: vegeu el pla de treball

És condició *sine qua non* per aprovar l'assignatura tenir una nota mínima de 4 sobre 10 en la mitjana aritmètica dels dos exàmens parcials o de les seves respectives recuperacions.

L'assignatura és acumulativa i per a cada examen cal aplicar els coneixements adquirits anteriorment. Per tant, en l'examen parcial II calen els coneixements de tota l'assignatura. L'examen de recuperació és un examen de tipus parcial II en què intervé de manera relacionada tot el que s'ha après a l'assignatura.

METODOLOGIA

Aquesta assignatura pretén consolidar la capacitat d'anàlisi d'estructures, l'estudi de l'elasticitat i la resistència de materials. Es fomenta l'esperit crític i el treball en grup per contrastar les solucions i els resultats.

- S'imparteixen classes de teoria i d'exercicis. Algunes són íntegres a pissarra i altres s'imparteixen mitjançant un suport de presentació.
- Durant les classes es contrasten la teoria, els models i els casos d'estudi amb exemples pràctics i situacions reals. S'explica i es contextualitza d'on prové la teoria (història) i per a què la necessitem en cada cas (el perquè es formula d'aquesta manera).
- En cada classe es treballa un tema conceptual concret, mitjançant una única idea central, la qual s'aplica a diferents situacions pràctiques, exercicis tipus i casos reals de l'àmbit de l'enginyeria mecànica.
- Al llarg del curs, a més dels exercicis d'exemple resolts a classe, es plantegen exercicis que l'alumne ha de resoldre de manera autònoma. Es corregeixen a classe a demanda de l'alumnat.
- A mesura que avança el curs es planteja que l'alumne proposi diferents problemes de càlcul estructural i es trien els problemes adequats per resoldre en equip de cara a elaborar el projecte de curs. Aquest projecte consisteix en l'estudi de les estructures proposades, les quals s'han de calcular i dimensionar. Formalment l'estudi s'entrega en un informe tècnic.
- A més de resolucions i càlculs a mà, s'utilitza programari de càlcul d'estructures i de simulació numèrica.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- D.Gross et al. (2018). *Engineering Mechanics: Mechanics of Materials* (2 ed.). Springer.
- Gere, James M. (2002). *Timoshenko. Resistència de Materiales*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Miquel Cervera Ruíz & Elena Blanco Díaz (2014). *Mecánica de Estructuras*. Centro Internacional de Métodos Numéricos en Ingeniería, CIMNE.
- Ortiz Berrocal, Luis (2007). *Resistencia de Materiales: Mechanics of Materials* (3 ed.). McGraw-Hill Interamericana de España S.L.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Electrònica de Potència

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Maria Lucia Royo Valles

OBJECTIUS

- Conèixer els principals sistemes de conversió electrònica d'energia elèctrica (DC-AC, AC-DC, AC-AC i DC-DC).
- Conèixer els dispositius electrònics de potència que s'utilitzen per implementar els convertidors electrònics de potència.
- Proporcionar els coneixements necessaris per a la utilització correcta dels instruments bàsics de laboratori.
- Formar l'enginyer per desenvolupar projectes en els quals es requereixin equips electrònics per a la conversió de l'energia elèctrica.
- Dissenyar i implementar sistemes complets d'electrònica de potència a partir del coneixement dels diferents elements que constitueixen un convertidor electrònic de potència.
- Proporcionar tècniques i criteris que permetin la sistematització del disseny de sistemes de conversió electrònica de potència.
- Promoure el treball en equip, el rigor, la iniciativa, la creativitat i l'emprenedoria.

RESULTATS D'APRENTATGE

1. Coneix i utilitza correctament els dispositius de potència i els seus sistemes d'accionament i de protecció.
2. Comprèn i utilitza correctament els instruments electrònics bàsics de laboratori i interpreta i tracta objectivament i amb rigor les mesures obtingudes amb aquests instruments.
3. Analitza, dissenya i resol sistemes d'electrònica de potència i de conversió d'energia.
4. Es coordina i treballa en equip elaborant, de manera rigorosa, documentació i presentacions tècniques que exposa i defensa en públic.
5. Comprèn i utilitza de forma correcta el programari i les aplicacions informàtiques que s'utilitzen habitualment, tant en el disseny de sistemes d'electrònica de potència, com en l'elaboració de les presentacions orals i de la documentació tècnica.
6. Recopila i interpreta dades i informacions, tant d'índole científica, com ètica i social, sobre les quals basa reflexions i conclusions.

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.

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

1. **Introducció a l'electrònica de potència** (2 h amb el grup classe [exposicions i exemples])
2. **Potència i qualitat del senyal** (4 h amb el grup classe [exposicions i exemples])
3. **Dispositius de potència** (4 h amb el grup classe [exposicions i exemples] + 2 h en un subgrup [problemes, pràctiques o projecte ABP])
4. **Pèrdues en els interruptors: el problema tèrmic** (6 h amb el grup classe [exposicions i exemples] + 2 h en un subgrup [problemes, pràctiques, simulacions o projecte ABP])
5. **Convertidors CA/CC: rectificadors** (8 h amb el grup classe [exposicions i exemples, problemes o simulacions] + 2 h en un subgrup [problemes, pràctiques o projecte ABP])

6. **Convertidors CC/CC** (8 h amb el grup classe [exposicions i exemples, problemes o simulacions] + 2 h en un subgrup [problemes, pràctiques o projecte ABP])
7. **Convertidors CC/CA: inversors** (6 h amb el grup classe [exposicions i exemples, problemes o simulacions] + 2 h en un subgrup [problemes, pràctiques o projecte ABP])
8. **Convertidors CA/CC** (6 h amb el grup classe [exposicions i exemples, problemes o simulacions] + 2 h en un subgrup [problemes, pràctiques o projecte ABP])

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

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

1. La realització de 2 proves objectives per escrit, la primera a la meitat del curs, i la segona al final del curs
2. La realització dels ABP (problemes i simulacions), que permeten estudiar i practicar els conceptes de l'assignatura de manera continuada durant tot el semestre
3. La realització de pràctiques de laboratori, que permeten experimentar i aprofundir sobre els conceptes de l'assignatura

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

Activitat avaluable	Pes	Recuperable	Nota mínima per a aprovar l'assignatura	Resultat d'aprenentatge que avalua
Avaluació continuada	20 %	No	-	RA1, RA2, RA3
Pràctiques de laboratori	20 %	No	4	RA1, RA2, RA3
Examen parcial 1	30 %	Sí (*)	4 (**)	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6
Examen parcial 2	30 %	Sí (*)	4 (**)	RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

(*) Tot i que els exàmens parcials 1 i 2 son activitats avaluable recuperables, no es poden recuperar els 2 exàmens en la seva totalitat, ja que les activitats avaluable recuperables no poden superar el 50 % de la nota final. Per tant, es pot recuperar un examen en la seva totalitat i de l'altre examen només se'n pot recuperar la meitat: o bé la part de test o bé la part d'exercicis.

(**) Per aprovar l'assignatura, cal que la nota mitja de cadascun dels 2 exàmens sigui igual o superior a 4.

METODOLOGIA

Classes amb participació activa de l'estudiantat

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

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

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

Aprenentatge basat en projectes (ABP)

Al llarg de tot el curs els estudiants porten a terme un projecte global en el qual apliquen els coneixements apresos en l'assignatura.

Al final del curs cada grup ha de presentar i defensar el seu projecte (el disseny, la construcció i els resultats) i ha de respondre les qüestions formulades pel professorat.

Avaluació contínua

- Es fan una sèrie d'activitats consistents en exercicis de simulacions i testos teòrics de manera continuada al llarg del curs que tenen com a fil conductor el projecte global.
- Els exercicis i les simulacions permeten estudiar i practicar els conceptes pràctics apresos a classe i desenvolupar el projecte. Es fan en grup.
- Les diferents activitats es van anunciant a classe i publicant a l'aula virtual.
- La professora dona suport i resol els dubtes en les classes de tutoria, per correu electrònic o en sessions de consulta *online* (videoconferència).

Pràctiques de laboratori

- Es fan una sèrie de pràctiques de laboratori amb la finalitat de reforçar la part teòrica amb continguts i eines pràctiques, i per poder construir el projecte global.
- S'ha de presentar un informe incloent els resultats experimentals obtinguts.
- Les pràctiques de laboratori es realitzen en grup.

Proves escrites

Per assegurar els resultats d'aprenentatge hi ha dos exàmens situats a la meitat i al final del curs amb preguntes teòriques i amb resolució d'exercicis.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Hart Daniel W. (2011). *Power Electronics*. McGraw-Hill.
- Mohan, N.; Undeland, T. M.; Robbins, W. (2003). *Power Electronics*. Wiley.
- Rashid, M.H. (2004). *Electrónica de Potencia* (3 ed.). Pearson.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Estratègia Empresarial i Màrqueting

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Jaume Miquel March Amengual

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

- 4. Educació de qualitat
- 5. Igualtat de gènere
- 8. Treball digne i creixement econòmic
- 9. Indústria, innovació i infraestructures
- 12. Consum i producció responsables
- 16. Pau, justícia i institucions sòlides

OBJECTIUS

Aquesta assignatura ofereix una visió general del que representa l'estratègia i el màrqueting a les empreses. El temes principals que tractem són l'empresa, la seva evolució al llarg dels anys, les diferents estructures organitzatives, el factor humà, el màrqueting, la organització de la producció, la gestió de la qualitat, la prevenció, etc.

L'assignatura pretén ser una introducció al coneixement de les bases teòriques que fonamenten el màrqueting, i ofereix eines de comprensió integral per a l'anàlisi dels orígens de l'activitat del màrqueting, el comportament i evolució dels mercats, dels consumidors i de les empreses per oferir productes i serveis que satisfacin les necessitats de la demanda actual i futura. També s'analitza l'entorn del màrqueting com a element integrador de les polítiques i estratègies de les empreses, entre elles les del sector industrial i biotecnològic, i s'ofereix una àmplia visió de l'activitat d'aquesta disciplina i el seu camp d'aplicació en el desenvolupament dels diferents sectors econòmics i socials d'un país.

Al nostre país, la gran majoria de carreres tècniques comencen treballant en àrees purament específiques i, a mesura que van agafant experiència, es tendeix a fer tasques de gestió dins l'empresa. Aquesta assignatura intenta mostrar d'una manera clara i agradable els coneixements bàsics per fer una bona tasca d'organització i lideratge dins l'empresa.

Els objectius principals són:

- Aconseguir el coneixement i comprensió més amplis i adequats sobre els fonaments teòrics i evolutius d'aquesta disciplina. L'assignatura pretén satisfer aquesta necessitat exposant les bases conceptuals del màrqueting, presentant i analitzant el seu concepte central i àmbit d'aplicació, exposant els diferents enfocaments d'anàlisi aplicades a través de les seves escoles de pensament.

Els tres grans eixos de l'assignatura són:

1. Conèixer els conceptes bàsics de la gestió empresarial.
2. Identificar els papers de les diferents àrees funcionals de la empresa, conèixer els problemes que hi poden sorgir i plantejar-hi solucions.
3. Reflexionar sobre els coneixements que s'han donat a l'assignatura i sobre com poden contribuir a millorar la feina i l'empresa en general.
4. Analitzar les alternatives estratègiques bàsiques a partir de les quals l'empresa configura la seva viabilitat a llarg termini.
5. Plantejar el procés d'elecció estratègica basada en les alternatives estratègiques i els condicionants organitzatius que es desenvolupen a la segona part de l'assignatura.
6. Introduir els conceptes bàsics de *lean manufacturing* i prevenció a l'empresa.

RESULTATS D'APRENENTATGE

- Coneix els conceptes bàsics de la gestió empresarial. (133, 135)
- Identifica els papers de les diferents àrees funcionals de l'empresa, coneix els problemes que hi poden sorgir i planteja solucions. (133)
- Reflexiona sobre els coneixements que s'han donat a l'assignatura i sobre com poden contribuir a millorar la feina i l'empresa en general. (133, 134)
- Elabora i comunica un pla de màrqueting. (134, 137, 143)
- Adquireix coneixements suficients per a saber a grans trets com es gestiona una empresa. (136, 141, 142)
- Organitza i dirigeix un conjunt de persones dintre d'una estructura de petita o mitjana empresa. (138, 143)
- Analitza una empresa tant internament com externament i identifica els elements clau que cal analitzar per formular plantejaments estratègics per millorar la competitivitat. (141, 142)

COMPETÈNCIES

Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa, marc institucional, jurídic i econòmic de l'empresa per organitzar, gestionar i planificar amb estratègia empresarial i màrqueting i aplicar l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria.

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

CONTINGUTS

0. Introducció a l'assignatura

(2 h amb el grup classe)*

1. Teories de l'organització

(6 h amb el grup classe)*

- 2.1. Consideracions prèvies
- 2.2. Els primers precursors
- 2.3. La tendència estructural
- 2.4. Biografia dels autors principals
- 2.5. La tendència del factor humà
- 2.6. Biografia dels autors principals
- 2.7. Teories integratives
- 2.8. Autors de transició

2. Introducció a l'anàlisi de l'empresa

(7 h amb el grup classe + 1 h de treball per grups)*

- 3.1. Conceptes preliminars
 - 3.1.1. El problema econòmic
 - 3.1.2. L'empresa com a mecanisme alternatiu al mercat
 - 3.1.3. Els preus en un mercat competitiu
 - 3.1.4. Costos d'utilització del mercat: cost de transacció
 - 3.1.5. L'empresa des del punt de vista macroeconòmic
 - 3.1.6. Creació de valor
- 3.2. L'empresa des de la perspectiva interna
 - 3.2.1. Elements de l'empresa
 - 3.2.2. Coordinació del factor humà: integració
 - 3.2.3. Coordinació del factor humà: interconnexió

3. L'empresa i el seu entorn

(10 h amb el grup classe + 2 h de treball per grups)*

- 4.1. Entorn i nivell global. La globalització de l'activitat empresarial
 - 4.1.1. El canvi tecnològic
- 4.2. Anàlisi de l'entorn general: macroentorn
 - 4.2.1. Factors socioculturals
 - 4.2.2. Factors demogràfics
 - 4.2.3. Factors econòmics
 - 4.2.4. Factors legals
 - 4.2.5. Factors de competitivitat de les empreses d'un país
- 4.3. Anàlisi de l'entorn específic: microentorn
 - 4.3.1. Forces competitives bàsiques
 - 4.3.2. Estratègies competitives
- 4.4. L'empresari i la funció directiva
 - 4.4.1. L'empresari: característiques
- 4.5. Els objectius de l'empresa. Creació de valor
- 4.6. Funcions directives
 - 4.6.1. Planificació
 - 4.6.2. Organització
 - 4.6.3. Direcció de Recursos Humans
 - 4.6.4. Control

4. Introducció al màrqueting

(7 h amb el grup classe + 1 h de treball per grups)*

- 5.1. El terme "màrqueting"
- 5.2. Conceptes i definicions de màrqueting

- 5.3. Tipus de màrqueting
- 5.4. Crítiques al màrqueting
- 5.5. La gestió de màrqueting en l'empresa
 - 5.5.1. Màrqueting estratègic
 - 5.5.2. Màrqueting operatiu
- 5.6. La funció comercial
- 5.7. La direcció del màrqueting
 - 5.7.1. El pla de màrqueting
 - 5.7.2. L'anàlisi DAFO
- 5.8. Introducció: concepte de segmentació
 - 5.8.1. Utilitats principals de la segmentació
- 5.9. Posicionament
- 5.10. El disseny d'estratègies de màrqueting
 - 5.10.1. El producte
 - 5.10.2. El preu
 - 5.10.3. La distribució
 - 5.10.4. La promoció
- 5. La gestió de la qualitat total**
(7 h amb el grup classe + 1 h de treball per grups)*
 - 6.1. Concepte de qualitat
 - 6.2. Evolució històrica del concepte de qualitat
 - 6.3. Costos de qualitat
 - 6.4. Gestió de la qualitat total
 - 6.5. La millora contínua
 - 6.6. Reenginyeria de processos
 - 6.7. *Brainstorming*
 - 6.8. Cercles de qualitat
 - 6.9. *Brechmarking*
 - 6.10. Certificació i auditoria
 - 6.11. Normes ISO 9000
 - 6.12. Normes ISO 14000
- 6. Introducció a la lean manufacturing**
(7 h amb el grup classe + 1 h de treball per grups)*
 - 7.1. Què s'entén per producció
 - 7.2. Tipus de producció
 - 7.3. Sistemes de gestió d'estocs
 - 7.4. Costos associats als estocs
 - 7.5. El pla mestre de producció
 - 7.6. Planificació de las necessitats de material (MRP o *material requirements planning* i el CRP)
 - 7.7. *Just-in-time*. Principis i filosofia
- 7. La prevenció a l'empresa**
(2 h amb el grup classe)*
 - 8.1. Introducció a la normativa sobre prevenció de riscos laborals
 - 8.2. Responsabilitats en matèria preventiva
 - 8.3. Organització de la prevenció a Espanya

— **Presentacions orals individuals (6 h)***

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

- AV1. Exercicis i participació en activitats de comunicació a l'aula virtual durant el curs (RA3, RA6, RA7): 10 % (activitat individual i grupal)
- AV2. Anàlisi de casos: 30 % (activitats de classe individuals)
- AV3. Primer parcial (capítols 1-4): 30 % (activitat individual)
- AV4. Segon parcial (capítols 5-7): 30 % (activitat individual)

En la convocatòria ordinària d'avaluació la nota mitjana de les dues proves parcial 1 (AV3) i parcial 2 (AV4) ha de ser superior a un 4,75 per superar l'assignatura i fer mitjana amb les altres notes d'activitats. En cas que sigui inferior a 4,75, s'ha d'anar a la convocatòria extraordinària.

En cas de no superar l'assignatura en la convocatòria ordinària, només es pot recuperar una de les dues activitats, AV3 o AV4. Per superar l'assignatura en la convocatòria extraordinària, la nota mitjana de les dues proves, parcial 1 (AV3) i parcial 2 (AV4), ha de ser superior a un 5 per poder fer mitjana amb les altres notes d'activitats.

En qualsevol cas es pot millorar la nota de les activitats AV3 o AV4, i la nota final és la millor de les dues convocatòries.

METODOLOGIA

L'assignatura està basada en el model pedagògic de la classe inversa (*flipped classroom*). S'utilitzen, entre altres, la metodologia d'ABP (aprenentatge basat en problemes), l'aprenentatge cooperatiu i les teories del joc.

L'assignatura funciona sobre la base de tres metodologies d'ensenyament-aprenentatge:

- a. Metodologia de la part teòrica de l'assignatura:
Explicacions presencials de tipus classe-magistral pel que fa als diferents temes del programa. Les classes compten sovint amb suport audiovisual (visionat d'algun vídeo de suport a la teoria, presentacions en PowerPoint, etc.). Una part de l'assignatura utilitza la metodologia de classe inversa.
- b. Metodologia de la part pràctica de l'assignatura:
Realització i exposició a classe d'exercicis i de casos pràctics (individuals o en equip) relacionats amb les explicacions teòriques (alguns exercicis es fan fora d'horari de classe). A més s'elabora un treball basat en el desenvolupament d'una activitat emprenedora. S'introdueix l'ús de la intel·ligència artificial en la resolució de problemes com a eina de consulta i s'analitzen els seus encerts i limitacions.
- c. Metodologia de la part no presencial de l'assignatura (Campus Virtual):
La plataforma del Campus Virtual s'empra com a complement d'informació i mitjà de comunicació alternatiu a l'aula entre alumnes i professor. Al Campus Virtual hi ha la fitxa de l'assignatura, el material complementari a la teoria en format digital, els exercicis i casos d'estudi.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Cuatrecasas L. (2015). *Lean Management. La Gestión Competitiva Por Excelencia*. Bresca-Profit.
- Fernández, G. (2014). *Lean Manufacturing en español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias*. Editorial Imagen.
- Lafuente, F. J. M. (2012). *Marketing para los nuevos tiempos*. McGraw Hill/Interamericana de España.
- Sánchez, R., & González, J. (2013). *Administración de empresas: Objetivos y decisiones*. McGraw-hill.
- Triadó Ivern,X , Aparicio Chueca,P, & Jaría Chacon, N. (2011). *Administración de la empresa. Teoría y práctica* (2 ed.). McGraw-Hill.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Mètodes Estadístics per a l'Enginyeria

Tipologia: Formació Bàsica (FB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	anglès	Miquel Camprodon Masnou

OBJECTIUS

- Conèixer els models teòrics principals utilitzats per modelar fenòmens que impliquen incertesa.
- Estudiar els fonaments de probabilitat necessaris per construir aquests models.
- Estudiar les principals distribucions de probabilitat unidimensionals.
- Estudiar el concepte de variable aleatòria unidimensional.
- Conèixer tècniques bàsiques de càlcul de probabilitats relacionades amb variables aleatòries.
- Conèixer el concepte de variables aleatòries bidimensionals i el concepte d'independència de dues variables aleatòries.
- Conèixer les eines estadístiques dels intervals de confiança i la prova d'hipòtesis.
- Utilitzar intervals de confiança i/o proves d'hipòtesis per prendre decisions basades en estadístiques.
- Conèixer els fonaments de la regressió lineal i els seus principals indicadors.
- Conèixer tècniques estadístiques aplicades al control de qualitat.
- Treballar amb paquets informàtics per a la modelització estadística (Laboratori de Programació).

RESULTATS D'APRENENTATGE

- Comprèn els conceptes bàsics de probabilitat i d'estadística.(1)
- Analitza i resol problemes de probabilitat i d'estadística de forma analítica o numèrica. (2, 3)
- Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de probabilitat i d'estadística. (4)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (5)
- Treballa en contextos d'interacció virtual mitjançant l'ús de les TIC. (6)
- Recopila i interpreta dades i informacions sobre les quals fonamenta conclusions incloent, quan és convenient, les reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica en l'àmbit del seu camp d'estudi. (7)

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.
- 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 poden plantejar-se en l'enginyeria i aplicar els coneixements sobre àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial, càlcul diferencial i integral; equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorísmica 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.
- Tenir la capacitat de recollir i interpretar dades rellevants (normalment dins de l'àrea d'estudi pròpia) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes importants de caràcter social, científic o ètic.

Transversals

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

CONTINGUTS

- 0. Estadística i probabilitat en enginyeria
- 1. Probabilitat
- 2.1. Introducció a la probabilitat

- 2.2. Variables aleatòries
- 2.3. Models de variables aleatòries
- 2. Estadística
 - 3.1. Introducció a la inferència estadística
 - 3.2. Inferència per comparar poblacions
 - 3.3. Models lineals
 - 3.4. Control de qualitat

AVALUACIÓ

L'avaluació d'aquesta assignatura es basa en el seguiment del treball acadèmic de l'estudiant durant el curs i la seva assistència activa a l'aula. En concret, la nota de l'assignatura es calcula de la manera següent:

- Exàmens (80 %)
 - Examen de probabilitat (35 %), durant el curs
 - Examen d'estadística (45 %), al final del curs
- Laboratori de programació i exercicis (20 %)

Hi ha un examen de recuperació en el qual l'estudiant pot triar una de les dues parts que vol recuperar: probabilitat o estadística.

La part corresponent al laboratori de programació i exercicis no es pot recuperar.

Per aprovar l'assignatura cal haver obtingut una qualificació superior o igual a 5. Per aprovar no és necessari obtenir un 5 o més en cadascuna de les parts.

METODOLOGIA

- Classes magistrals (activitat presencial)
- Sessions de resolució de problemes (activitat dirigida)
- Laboratoris de programació (activitat dirigida i autònoma)
- Sessions d'avaluació (activitat presencial)
- Estudi autònom (activitat autònoma)

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>

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Projecte Integrat I

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Albert Masnou Crous Eudald Bover Capdevila Gerard Masferrer Caralt Marc Genevat Travesa

OBJECTIUS

L'assignatura té dos grans objectius:

- En primer lloc, proporcionar eines perquè els enginyers, organitzats en equips de treball, siguin capaços de planificar, gestionar i dirigir projectes multidisciplinaris d'enginyeria.
- En segon lloc, proporcionar eines per a millorar les habilitats de comunicació i de treball en equip dels enginyers.

Els objectius específics són:

1. Proporcionar eines per a la planificació, gestió, control i assegurament de la qualitat dels projectes.
2. Proporcionar eines d'anàlisi de projectes i solució de problemes.
3. Aprendre a generar memòries de projectes i documentació i creacions audiovisuals per a la seva comunicació i promoció.
4. Aprendre a utilitzar el llenguatge (verbal i no verbal) apropiat en els contextos professionals.
5. Aprendre a treballar en equips multidisciplinaris, tant pel que fa a la titulació i a les àrees de coneixement dels participants en l'equip, com en les àrees i matèries que defineixen els projectes finals.
6. Fomentar el treball, individual i en grup, la iniciativa personal i el rigor.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneix i aplica els recursos necessaris per desenvolupar i gestionar projectes d'oficina tècnica en empreses. (167, 169)
- Comprèn i utilitza la terminologia de l'electrònica industrial, l'automàtica i la mecatrònica, i els sistemes aplicats de control de qualitat, de logística i de producció. (167, 169, 171)
- Gestiona documentació tècnica en anglès. (172)
- Es coordina i treballa en equip per elaborar de manera rigorosa documentació i presentacions tècniques que exposa, defensa i analitza críticament en públic. (166, 173, 174, 176, 177, 178)
- Resol problemes i situacions pròpies de l'àmbit professional amb actituds emprenedores i innovadores, aporta idees creatives, mostra respecte als drets fonamentals de les persones i compromís per a la millora personal i professional. (166, 176, 177, 179)

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa, marc institucional, jurídic i econòmic de l'empresa per organitzar, gestionar i planificar amb estratègia empresarial i màrqueting i aplicar l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria.

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.

CONTINGUTS

- Mòdul I. Recursos tècnics per a desenvolupar projectes: oficina tècnica.
- Mòdul II. Mecanismes de treball en equip i comunicació.
- Mòdul III. Realització de projectes amb un alt contingut organitzatiu i un baix contingut tècnic.

AVALUACIÓ

Com que la metodologia d'impartició de l'assignatura es basa en l'aprenentatge basat en projectes (ABP), l'avaluació es fa de manera continuada, de manera que no hi ha la possibilitat de recuperar cap activitat d'avaluació.

S'avalua mitjançant un full de rúbriques (que es proporciona als estudiants a l'inici dels curss), en què es tenen en compte els conceptes següents:

1. Test sobre recursos tècnics per desenvolupar projectes amb metodologies àgils (20 % de la nota final)
2. Projecte tècnic (80 % de la nota final)
 - a. 2.1. Presentació de control (20 % de la nota final)
 - b. 2.2. Presentació final (15 % de la nota final)
 - c. 2.3. Memòria (15 % de la nota final)
 - d. 2.4. Prova de concepte (10 % de la nota final)
 - e. 2.5. Realització del vídeo (10 % de la nota final)
 - f. 2.6. Coavaluació i autoavaluació (10 % de la nota final)

METODOLOGIA

La metodologia d'impartició de l'assignatura es basa en la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP). Tal com s'ha vist en l'apartat de continguts, l'assignatura s'organitza en tres mòduls:

- El primer mòdul s'imparteix en forma de classes magistrals i exercicis pràctics. En aquesta part es proporcionen les eines bàsiques per a la planificació, programació i control de projectes.
- El segon mòdul s'imparteix en forma de conferències, presentacions i tallers. En aquesta part es proporcionen eines per a la confecció de memòries, presentacions i vídeos.
- El tercer mòdul s'imparteix segons la metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP). En aquesta part els estudiants s'organitzen en equips de treball per fer l'estudi i disseny d'un projecte multidisciplinari. Aquest projecte, i tota la documentació creada en els altres mòduls, es presenta i defensa en públic davant d'un tribunal.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- DRUDIS, A. (2002). *Gestión de proyectos: cómo planificarlos, organizarlos y dirigirlos*. Gestión 2000.
- Galiano, Josep Lluís Monte (2016). *Implantar SCRUM con éxito* (5 ed.). Editorial UOC.
- JAMES P. LEWIS. (1995). *Planificación, programación y control de proyectos: Guía práctica para una gestión de proyectos eficiente*. Ediciones S.
- RIES, ERIC (1971). *The lean startup: How today's entrepreneurs use continuous innovation to create radically successful businesses*. New York : Crown Business, c2011.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE TERCER CURS

Automatització Industrial I

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Juli Ordeix Rigo

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 9. Indústria, innovació i infraestructures

OBJECTIUS

L'objectiu d'aquesta assignatura és que l'estudiant sigui capaç de desenvolupar un automatisme industrial per controlar un determinat procés industrial. Cal destacar:

- La capacitat i habilitat d'utilitzar metodologies de programació per als autòmats programables
- La capacitat d'utilitzar i connectar a l'autòmat programable els diferents detectors i actuadors més utilitzats en la indústria
- Les competències d'instal·lació i dimensionament d'automatismes elèctrics

RESULTATS D'APRENTATGE

- Dissenya i implementa automatismes bàsics, detectors i accionaments industrials, autòmats programables, aplicacions seqüencials, concurrents i tècniques d'automatització. (61)
- Analitza, desenvolupa i resol sistemes d'automatització. (62, 67)
- Analitza, desenvolupa i resol sistemes de control amb màquines elèctriques. (68, 69)
- Planteja i resol problemes en equip. (70)
- Redacta informació tècnica referent al control, analitza críticament els resultats i exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i treballs. (71, 72, 73)
- Aplica procediments propis de la investigació científica en el desenvolupament de l'activitat formativa i professional. (75)
- Comprèn els aspectes teòrics, pràctics i de la metodologia de treball en el seu camp d'estudi. (76)
- Comunica a tot tipus de audiències (especialitzades o no) de manera clara i precisa coneixements, metodologies, idees, problemes i solucions en l'àmbit del seu camp d'estudi. (78)

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

Bàsiques

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

Transversals

- Actuar amb esperit i reflexió crítica davant el coneixement en totes les seves dimensions. Mostrar inquietud intel·lectual, cultural i científica i compromís cap al rigor i la qualitat en l'exigència professional.
- 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. Introducció a l'automatització industrial (2 h amb el grup classe, exposició i exemples)
 - Estructura i components
 - Automatismes cablejats i programables
 - L'autòmat programable (PLC)
 - Normes internacionals i estatals
 - Graus de protecció
2. Detectors industrials (6 h amb el grup classe, exposició, exemples i pràctiques al laboratori)
 - Classificació i característiques
 - Tipus de detectors
 - Esquemes i simbologia
3. Actuadors industrials (6 h amb el grup classe, exposició, exemples i pràctiques al laboratori)
 - Actuadors i preactuadors elèctrics
 - Actuadors i preactuadors pneumàtics i oleohidràulics
 - Esquemes i simbologia
4. L'autòmat programable (PLC) (14 h amb el grup classe, exposició, exemples i exercicis)
 - Arquitectura i cicle de treball
 - Tipus d'entrades i sortides
 - Llenguatges de programació PLC S7-1200 (Siemens)
5. Metodologia de programació de PLC (32 h amb el grup classe, exposició, exemples, exercicis i pràctiques al laboratori)
 - Xarxes de Petri (tipologies i estructures)
 - Traducció de xarxes de Petri a llenguatge de contactes
 - Exemples d'aplicació

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant durant el curs. S'avaluen l'assistència activa a l'aula, la realització de proves objectives per escrit, la realització d'exercicis i de pràctiques de laboratori.

La nota final és la mitjana ponderada de l'avaluació de les activitats de l'estudiant, amb els pesos següents:

1. Proves escrites (activitats recuperables amb nota mínima global de 4): 60 %
 - Parcial 1: 25 %
 - Parcial 2: 35 %
2. Pràctiques i exercicis (activitats no recuperables): 40 %
 - Pràctiques 1, 2, 3 i 4: 15 %
 - Pràctica 5: 25 %

Proves recuperables

- Les proves escrites són les úniques activitats recuperables de l'assignatura. D'altra banda, cal una nota mínima global de 4 de les proves escrites per tenir en compte la resta de notes de l'assignatura. En cas que aquesta nota sigui inferior de 4, la nota final de l'assignatura queda determinada únicament per aquesta última nota.
- A més, per ponderar les proves escrites, cal que individualment cadascuna de les dues notes superi el 3,5. En cas contrari, l'estudiant obté un 3,5 de nota global d'aquesta part.
- En l'examen de la 2a quinzena de gener només es poden recuperar les proves recuperables que suposin menys d'un 50 % de l'assignatura. Per tant, en aquest examen únicament es pot recuperar una de les proves escrites avaluades anteriorment i no es poden recuperar exercicis, memòries ni pràctiques.
- Si es renuncia a fer la prova de recuperació es manté la nota assolida en primera instància.

Proves no recuperables

- Els exercicis, pràctiques i treballs són activitats considerades com a no recuperables.
- La realització d'exercicis i pràctiques és obligatòria per aprovar l'assignatura. En cas de no presentar alguna activitat, la nota d'aquesta activitat és un 0.
- La nota de pràctiques inclou l'estudi previ (si escau), l'assistència i la memòria.
- En les activitats no recuperables no s'exigeixen notes mínimes per poder calcular la nota final de l'assignatura. Cal tenir en compte que en cas de lliurar-se fora de termini, es penalitza la nota amb 1 punt per cada setmana d'endarreriment. Passades 2 setmanes del termini, no s'accepta el lliurament de l'activitat.

La no compareixença a classe o no presentació d'alguna de les activitats d'avaluació suposa obtenir una nota de 0. Aquesta qualificació es té en compte en el moment de calcular la nota final de l'assignatura.

La utilització de telèfons mòbils o similars (telèfons intel·ligents, tauletes, etc.) durant la realització de les proves comporta una valoració de 0 d'aquestes proves.

METODOLOGIA

- Durant el curs es fan sessions teòriques i de resolució d'exercicis amb tot el grup de classe i pràctiques en grups de dues persones.
- Per a cadascuna de les pràctiques cal lliurar una memòria tècnica.
- També s'elabora un projecte sobre automatització d'un procés que cal presentar oralment en equip.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- RAMON PIEDRAFITA MORENO (2004). *INGENIERIA DE LA AUTOMATIZACION INDUSTRIAL* (2 ed.). RA-MA.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Disseny de Màquines

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Clara Inés Sandino Velasquez

OBJECTIUS

- Aplicar els criteris de fallida de materials al disseny de components d'eixos, incloent-hi sol·licitacions estàtiques i dinàmiques.
- Dimensionar eixos i els seus elements de suport per a la transmissió de potència.
- Conèixer els diferents mètodes de transmissió de potència i els criteris d'elecció i prioritació d'aquests mètodes.
- Calcular unions desmuntables entre elements de màquines i amb el terra per calcular ancoratges de bancades en un entorn industrial.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix, aplica i utilitza metodologies i eines per a la selecció d'accionaments en màquines.
- RA2. Coneix, aplica i utilitza metodologies i eines per a la selecció de components, elements mecànics i sistemes d'unions en el disseny de màquines.
- RA3. Coneix, aplica i utilitza el càlcul de fatiga en el disseny de màquines.
- RA4. Es coordina i treballa en equip per elaborar documentació tècnica de manera rigorosa.
- RA5. Identifica les pròpies necessitats formatives en el seu camp d'estudi i en l'entorn laboral o professional i és capaç d'organitzar el propi aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos (estructurats o no).

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Comprendre la teoria de màquines i de mecanismes i saber aplicar les tècniques de càlcul, de disseny i d'assaig de màquines. Comprendre i saber aplicar les tècniques de disseny de transmissions, de motors i receptors, d'accionament de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.
- Conèixer i saber aplicar els fonaments teòrics dels sistemes de producció i de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat en l'enginyeria per elaborar i interpretar dades estadístiques i analitzar resultats. Aplicar tecnologies mediambientals i de sostenibilitat 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.
- 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

Bloc I. Anàlisi de fallida d'elements estructurals de màquines (12 h amb el grup classe, teoria i exercicis)*

1. Càrregues i tensions als sòlids (4 h)
2. Fallida estàtica de sòlids (4 h)
3. Fallida a fatiga de sòlids (4 h)

Bloc II. Eixos i elements rotatius (14 h amb el grup classe, teoria i exercicis)*

4. Disseny resistent d'eixos (4 h)
5. Lubrificació (2 h)
6. Coixinets de fricció (4 h)
7. Rodaments (4 h)

Bloc III. Transmissió de potència (14 h amb el grup classe, teoria i exercicis)*

8. Engranatges rectes (4 h)
9. Engranatges helicoidals, cònics i vis sense fi (4 h)
10. Transmissions flexibles: cadenes (2 h)
11. Transmissions flexibles: corretges planes (2 h)
12. Transmissions flexibles: corretges trapezoidals i dentades (2 h)

Bloc IV. Unions desmuntables (4 h amb el grup classe, teoria i exercicis)*

13. Generalitats d'unions desmuntables (2 h)
14. Unions cargolades (1 h)
15. Cargols de potència (1 h)

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

— Proves parcials: 80 %

- Examen parcial I: 40 %. Correspon a la part dedicada als blocs I i II. Aquesta activitat és recuperable. La nota de la recuperació substitueix la nota del parcial.
- Examen parcial II: 40 %. Correspon a la part dedicada als blocs III i IV. Aquesta activitat és recuperable. La nota de la recuperació substitueix la nota del parcial.

— Treball autònom: 20 %

- Aprenentatge basat en problemes (ABP). Exercici integral de disseny de màquines que inclou tots els temes de l'assignatura i que requereix treballar amb catàlegs reals de components de màquines. Aquesta activitat no és recuperable.

Per aprovar l'assignatura és condició obligatòria tenir una nota mínima de 4,0 sobre 10 en cadascun dels exàmens parcials.

METODOLOGIA

El curs combina tres metodologies diferents:

- S'imparteixen classes de teoria i d'exercicis. Cada classe se centra en una única idea central, la qual s'aplica en múltiples exercicis basats en situacions reals de l'àmbit de l'enginyeria.
- Al llarg del curs es plantegen exercicis perquè l'alumne els resolgui de manera autònoma.
- Resolució en grup d'un problema de disseny seguint la metodologia ABP.

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

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

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Budynas, R.G., Nisbett, J.K. (2008). *Diseño en ingeniería mecánica de Shigley* (5 ed.). McGraw Hill.
- Larburu Arrizabalaga, N. (2003). *Máquinas prontuario: Técnicas. Máquinas. Herramientas* (13 ed.). Thomson Paraninfo.
- Norton, R.L. (2011). *Diseño de Máquinas: Un enfoque integrado* (4 ed.). Pearson.
- Pedrero Moya, J.I. (2005). *Tecnología de Máquinas: Tomo I. Fundamentos de ejes, acoplamientos y apoyos*. UNED.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Instrumentació Electrònica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	David Arcos Gutiérrez

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 9. Indústria, innovació i infraestructures

OBJECTIUS

Aquesta assignatura proporciona les eines necessàries perquè l'estudiant sigui capaç de dissenyar sistemes complets de mesurament de magnituds industrials, ambientals, o de qualsevol altra naturalesa física.

Amb els coneixements adquirits en l'assignatura, l'estudiant és capaç d'escollir els sensors i desenvolupar els procediments adequats per 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.

Els objectius són:

- 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 mateixos procediments de mesurament.
- Dissenyar sistemes complets d'instrumentació a partir del coneixement dels diferents elements que constitueixen un sistema de mesurament electrònic, dels seus errors i limitacions i dels problemes d'utilització.
- Proporcionar tècniques i criteris que permetin sistematitzar el disseny de sistemes de mesurament.
- Proporcionar els coneixements necessaris per utilitzar correctament els instruments bàsics de laboratori.
- Promoure el treball en equip, el rigor, la iniciativa, la creativitat i l'emprenedoria.

RESULTATS D'APRENENTATGE

- Coneix, selecciona i utilitza correctament els dispositius electrònics usats en instrumentació, tenint en compte els errors, les limitacions i les característiques indicades en els manuals de funcionament respectius. (34)
- Comprèn i utilitza correctament els instruments electrònics bàsics de laboratori i interpreta i tracta objectivament, i amb rigor, les mesures obtingudes amb aquests instruments. (40, 46)
- Comprèn les tècniques que permeten la sistematització dels mètodes de mesurament i els diferents circuits que conformen els instruments, i els aplica correctament per dissenyar instruments electrònics específics. (40, 41, 46)
- Es coordina i treballa en equip per elaborar, de manera rigorosa, documentació i presentacions tècniques que exposa i defensa en públic. (47, 48, 49, 50, 51)
- Comprèn i utilitza de forma correcta el programari i les aplicacions informàtiques que s'utilitzen habitualment, tant en el disseny de sistemes d'instrumentació com en l'elaboració de les presentacions orals i en la documentació tècnica. (41, 46, 49, 51)
- Recopila i interpreta dades i informacions, tant d'índole científica, com ètica i social, sobre les quals basa reflexions i conclusions. (55)

COMPETÈNCIES

Generals

- Actuar professionalment amb compromís ètic i respectar els criteris de sostenibilitat, accessibilitat i disseny universal.

Específiques

- Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.

Bàsiques

- 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

- 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

1. Introducció a la instrumentació electrònica

(3 h amb el grup classe [exposicions i exemples])*

- 1.1. Senyals elèctrics
- 1.2. Etapes dels sistemes d'instrumentació
- 1.3. Soroll i interferències

2. Mesuraments i errors

(4 h amb el grup classe [exposicions i exemples])*

- 2.1. Definicions i tipus d'error
- 2.2. Especificació d'errors en mesures i propagació d'errors
- 2.3. Especificació d'errors en instruments

3. Sensors i actuadors

(4 h amb el grup classe [exposicions i exemples] + 2 h en un subgrup [problemes i pràctiques])*

- 3.1. Transductors elèctrics
- 3.2. Sensors analògics i digitals
- 3.3. Actuadors
- 3.4. Aplicacions

4. Condicionament de senyals**

(10 h amb el grup classe [exposicions i exemples] + 12 h en un subgrup [problemes, pràctiques o projecte ABP])*

- 4.1. L'etapa de condicionament
- 4.2. Convertidors de magnitud
- 4.3. Aplicacions lineals i no lineals dels amplificadors operacionals
- 4.4. L'amplificador d'instrumentació
- 4.5. Propietats no ideals dels circuits condicionadors
- 4.6. Anàlisi i disseny modular de circuits en cascada

5. Filtres

(6 h amb el grup classe [exposicions i exemples] + 2 h en un subgrup [problemes, pràctiques o projecte ABP])*

- 5.1. Introducció als filtres
- 5.2. Diagrama de Bode
- 5.3. Anàlisi i disseny de filtres passius
- 5.4. Anàlisi i disseny de filtres actius

6. Conversió AD i DA

(6 h amb el grup classe [exposicions i exemples] + 2 h en un subgrup [problemes, pràctiques o projecte ABP])*

- 6.1. Introducció als convertidors
- 6.2. Etapes i arquitectures de convertidors A/D
- 6.3. Etapes i arquitectures de convertidors D/A

7. Adquisició de senyals**

(1 h amb el grup classe [exposicions i exemples] + 3 h en un subgrup [projecte ABP])*

- 7.1. Estratègies de condicionament i obtenció de dades (exemples pràctics)
- 7.2. L'etapa frontal i configuració paramètrica (exemples pràctics)

— Exàmens, tots els mòduls(4 h)*

* Totes les hores esmentades fan referència a hores de treball dirigit i són una aproximació basada en el pla de desenvolupament de l'assignatura, que sempre està subjecte a canvis i ajustaments. La planificació detallada s'actualitza periòdicament a la secció de pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç del temps total que s'espera que l'estudiant dediqui al curs; els dos terços restants corresponen a hores estimades de treball autònom no dirigit, incloent-hi la realització de tasques i projectes, l'estudi autònom i les consultes amb el professorat.

** En els mòduls 4 i 7 es treballa i s'avalua l'ODS 9: Construir infraestructures resilents, promoure la industrialització inclusiva i sostenible i fomentar la innovació.

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 3 categories:

1. La realització d'exercicis i projectes 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 dels treballs/exercicis, la observació de la participació en els debats i en la resolució de problemes oberts, el seguiment del treball realitzat durant el curs i la presentació oral dels projectes i resultats a classe.
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 de dos **exàmens**, un dels quals és a mig semestre i l'altre al final.

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

Avaluació continuada

- Pes: 15 %
- Recuperable: no
- Nota mínima per aprovar l'assignatura: -
- Resultat d'aprenentatge que avalua: RA1, RA2, RA3, RA4, RA6

Pràctiques de laboratori

- Pes: 25 %
- Recuperable: no
- Nota mínima per aprovar l'assignatura: 4
- Resultat d'aprenentatge que avalua: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA6

Examen parcial 1

- Pes: 30 %
- Recuperable: sí (*)
- Nota mínima per aprovar l'assignatura: 4
- Resultat d'aprenentatge que avalua: RA1, RA2, RA3, RA6

Examen parcial 2

- Pes: 30 %
- Recuperable: sí (*)
- Nota mínima per aprovar l'assignatura: 4
- Resultat d'aprenentatge que avalua: RA1, RA2, RA3, RA6

(*) Tot i que els exàmens parcials 1 i 2 son activitats d'avaluació recuperable, no es poden recuperar els 2 exàmens en la seva totalitat, ja que les activitats avaluables recuperables no poden superar el 50 % de la nota final.

METODOLOGIA

Classes amb participació activa de l'estudiantat

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

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

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

Avaluació continuada

- Es fan una sèrie d'exercicis durant el semestre. Són exercicis complets que permeten estudiar els conceptes apresos a classe.
- Es plantegen reptes de disseny o treballs amb metodologia ABP sobre un o més temes de l'assignatura.
- Té un pes del 15 % de la nota final.
- El professor dona suport i resol els dubtes dels estudiants.

Pràctiques de laboratori

- Les pràctiques es fan en parelles en el laboratori.
- Cal fer tasques prèvies i un informe postpràctica.
- Es fan diverses sessions de pràctiques durant el semestre.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Carlson, A. B. (1986). *Communication Systems: An Introduction to Signals and Noise in Electrical Communication*. McGraw-Hill.
- Granda Miguel, M. & Mediavilla Bolado, E. (2015). *Instrumentación electrónica: Transductores y acondicionadores de señal* (8 ed.). Editorial de la Universidad de Cantabria.
- Pallás, R. (1993). *Adquisición y distribución de señales*. Marcombo.
- Pallás, R. (1994). *Sensores y acondicionadores de señal* (2 ed.). Marcombo.
- Pallás, R. (1995). *Teoría básica d'errors*. Edicions UPC.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través

del Campus Virtual.

Microcontroladors

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Anna Sanchis Correa Ramon Reig Bolaño

OBJECTIUS

Aquesta assignatura es dedica a estudiar els microcontroladors i les seves aplicacions, amb una orientació pràctica i aplicada. En primer lloc es dona una perspectiva global dels sistemes basats en microcontroladors. A continuació s'aprofundeix en l'arquitectura interna i en els perifèrics que componen un microcontrolador, a la vegada que s'estudien les eines i els entorns necessaris per a la programació dels microcontroladors. En conjunt es capacita els estudiants per a l'anàlisi, el disseny i el desenvolupament de sistemes basats en microcontroladors i per a la seva implementació, molt especialment per programar-los.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneix arquitectures, components, llenguatges i eines de programació i les seves aplicacions. (83)
- Analitza, dissenya i resol sistemes electrònics basats en microcontroladors. (84)
- Redacta informació tècnica referent a la informàtica industrial. (93)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (94)
- Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs. (95)

COMPETÈNCIES

Generals

- Tenir disposició per a superar les adversitats esdevingudes en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

Específiques

- Comprendre i aplicar els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria, així com conèixer sistemes en temps real i sistemes informàtics distribuïts i tenir capacitat per a instal·lar, configurar i utilitzar xarxes de comunicació industrial, utilitzant eines informàtiques avançades d'informàtica industrial i comunicacions.
- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

Bàsiques

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

CONTINGUTS

Mòdul 1. Disseny de sistemes basats en microcontroladors (μ C)

(2 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 2 h en un subgrup, pràctiques al laboratori)*

1. Panoràmica: Internet de les coses (IoT), sistemes encastats i prototips digitals basats en μ C. Ecosistema Arduino. Orígens i tipus de processadors
2. Procés de disseny. Exemples bàsics de tipus "Blink"
3. Paràmetres dels μ C. Sincronisme i sistema mínim. Arquitectura interna dels μ C. Format de les instruccions i modes d'adreçament

- Pràctica 1: Entorn de desenvolupament i temps de resposta

Mòdul 2. Perifèrics bàsics. Interrupcions

(4 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 2 h en un subgrup, pràctiques al laboratori)*

1. Ports d'entrada i sortida (ports I/O). Pins. Registres dels ports I/O. Manipulació de bits en ports I/O en C/C++
2. Gestió d'entrades digitals. Sistema d'il·luminació per nivell i per pols. Cas amb múltiples entrades. Cas amb múltiples sortides
3. Interrupcions dels ports I/O. Exemples amb interrupcions. Cas amb múltiples entrades amb interrupcions no Arduino

- Pràctica 2: Sortides i paràmetres de funcionament

Mòdul 3. Temporitzadors interns (timers) i altres elements auxiliars

(5 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 4 h en un subgrup, pràctiques al laboratori)*

1. Temporitzadors interns (*timers*). Registres de control i modes de treball
2. Els modes de modulació per amplada de polsos (PWM) i les seves aplicacions
3. Altres perifèrics i llibreries
4. Altres elements auxiliars

— Pràctica 3: Entrades, interrupcions i temporitzadors (*timers*)

— Pràctica 4: Aplicacions de PWM

Prova de seguiment dels M1,M2 i M3 (2 h)*

Mòdul 4. Altres plataformes

(4 h amb el grup classe, exposició i exemples + 4 h en un subgrup, pràctiques al laboratori)*

1. ESP32 Expressif. Instal·lació i «Hello World»
2. Connectivitat amb fils o sense fils. Interacció amb Processing
3. Introducció a IoT. Plataforma Thingsboard-Cloud i exemple

— Pràctica 5: ESP32 bàsic amb interacció

— Pràctica 6: Comunicació I2C ESP32 i Arduino

Mòdul 5. Aplicacions dels microcontroladors

(8 h amb el grup classe, exposició i exemples + 8 h en un subgrup, pràctiques al laboratori)*

1. Prototipatge de sistemes basats en microcontroladors
2. Introducció a la programació multifil i multiprocessador per a ESP32
3. Llibreries en C/C++ per a Arduino i per a ESP32. Eines d'IA per programar

— Pràctica 7: Comunicació BT ESP32 i Arduino

— Pràctica 8: Introducció a IoT

Sessions de recuperació de pràctiques i resolució d'exàmens (2 sessions)

Prova global, tots els mòduls (4 h)*

Prova d'avaluació complementària, examen pràctic al laboratori (5 h)*

* Totes les hores esmentades fan referència a hores de treball dirigit i són una aproximació basada en el pla de desenvolupament de l'assignatura, que sempre està subjecte a canvis i ajustaments. La planificació detallada s'actualitza periòdicament a la secció de pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç del temps total que s'espera que l'estudiant dediqui al curs; els dos terços restants corresponen a hores estimades de treball autònom no dirigit, incloent-hi la realització de tasques i projectes, l'estudi autònom i les consultes amb el professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació és contínua i formativa i es fa a partir d'una prova de seguiment durant el curs (al mig del semestre), d'una nota de pràctiques (a partir del seguiment de les pràctiques) i d'una prova global al final del semestre. Aquesta avaluació contínua es pondera amb els elements següents:

- Prova de seguiment: 25 %
- Prova global: 35 %
- Pràctiques al laboratori: 20 %
- Lliurament de tasques: 15 %
- Observació de la participació: 5 %

Si la mitjana és <5 o algun dels ítems d'avaluació té una nota <3,5 no es fa mitjana i l'avaluació contínua queda suspesa. En aquest cas es pot anar a la prova de reavaluació de l'assignatura que es fa al laboratori. En aquesta prova es reavalua la part teòrica i pràctica de l'assignatura, i la ponderació final del curs queda de la manera següent:

- Prova de seguiment: 5 %
- Prova global: 25 %
- Pràctiques al laboratori: 10 %
- Lliurament de tasques: 5 %
- Observació de la participació: 5 %
- Prova d'avaluació complementària al laboratori: 50 %

METODOLOGIA

Seguint el model de formació de la UVic-UCC, en aquesta assignatura es plantegen un conjunt d'experiències formatives basades en la metodologia d'aprenentatge basat en problemes (ABP) que, en aquest cas, són pràctiques al laboratori. Les hores de contacte estudiantat-professorat es concreten en dos tipus de sessions: unes sessions més **teòriques i de problemes** que normalment tenen lloc a l'aula i unes sessions de **pràctiques de laboratori** que es van intercalant. Durant les **sessions teòriques** s'introdueixen conceptes, es plantegen i resolen casos-exemple a partir de la interacció amb els alumnes. En canvi en les **sessions de pràctiques de**

laboratori es treballa en grups més reduïts o es reforça la presència de professorat, per tal que els estudiants, a partir d'uns enunciats plantejats prèviament i que han pogut treballar individualment o en grup en els seus estudis previs —l·liurats en començar la sessió—, puguin anar mostrant les consecucions dels apartats de cada pràctica als professors fins a completar-les. Els professors els van guiant al llarg del procés d'aprenentatge, i resolen els seus dubtes, els plantegen preguntes per a la reflexió i validen la realització exitosa dels diferents apartats de cada pràctica. Quant al treball personal, l'alumne ha de fer el seguiment teòric de l'assignatura, resoldre les tasques i problemes proposats, preparar i presentar treballs pràctics, els estudis previs i les seves memòries, que van preparant per poder superar també amb èxit les proves seguiment i globals, que validen l'assoliment individual dels aprenentatges treballats al llarg del curs.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- José Adolfo González Vázquez, Amancio García Calvo (1992). *Introducción a los microcontroladores: hardware, software y aplicaciones*. McGraw-Hill.
- Massimo Banzi (2011). *Getting Started with Arduino* (2 ed.). O'Reilly.
- Schmidt, Daniel (2022). *Arduino : curso completo*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/qq5d82/alma991001121462706718

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Regulació Automàtica

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Pere Martí Puig
G40, presencial, matí	català	Pere Martí Puig

OBJECTIUS

Es desenvolupen els conceptes bàsics de la teoria de control dels sistemes en temps continu a partir d'un enfocament clàssic. Aprendre a modelar sistemes lineals amb part elèctrica i mecànica. Interpretació de les especificacions dels sistemes. Anàlisi i disseny de controladors.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Identifica i aplica els principis bàsics de control continu.
- Analitza, dissenya i resol sistemes en llaç tancat, reguladors i utilitza tècniques de control.
- Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de control.
- Redacta informació tècnica referent al control.
- Analitza críticament els resultats obtinguts.
- Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i 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 teòrics de la dinàmica de sistemes, control continu, control discret i control multivariable, per aplicar el coneixement a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic.
- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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.

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. Estudi de models a partir d'una sistemàtica d'anàlisi
2. Funcions de transferència utilitzant la transformada de Laplace
3. Descripció de sistemes utilitzant diagrames de blocs i diagrames de flux de senyal
4. Anàlisi de la resposta transitòria
5. Lloc de les arrels d'Evans
6. Sistemes de control PID
7. Estratègies de compensació

AVALUACIÓ

Per a l'avaluació de l'assignatura es fa una prova (prova 1) passada la primera meitat del quadrimestre que avalua la primera part de l'assignatura i una altra al final (prova 2), que avalua la segona part de l'assignatura. A més també hi ha una nota de pràctiques obligatòries. Finalment hi ha una prova de recuperació pensada per recuperar els continguts acadèmics avaluats en les proves.

- Prova 1 (mig curs) (45 %): data indicada al pla docent i de treball de l'assignatura
- Prova 2 (final de curs) (40 %): data indicada en el calendari acadèmic del grau en Mecatrònica

- Pràctiques obligatòries de simulació (Matlab/Simulink) (15 %): recuperació. Data indicada en el calendari acadèmic del grau en Mecatrònica

METODOLOGIA

L'avaluació és continuada. Es tenen en compte els elements següents:

- Sessions amb el grup classe
- Sessions en petit grup per a les pràctiques
- Treball individual per a resolució de problemes

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Kuo C., Benjamin (1996). *Sistemas de Control Automático* (7 ed.). Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.
- Ogata, Katsuhiko (2010). *Ingeniería de control moderna* (5 ed.). PEARSON EDUCACIÓN, S.A.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Control Discret

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Pere Martí Puig
G40, presencial, tarda	català	Pere Martí Puig

OBJECTIUS

Aquesta assignatura tracta l'anàlisi i el disseny de sistemes de control en temps discret. Es comença amb una introducció als sistemes en temps discret. Es fonamenta la teoria de la transformada Z necessària per a l'estudi d'aquests sistemes de control. S'exposen les tècniques clàssiques d'anàlisi i disseny. I s'apliquen les tècniques de disseny en la implementació de compensadors en temps discret.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Aplica els principis bàsics de control discret. (57)
- Analitza, dissenya i resol sistemes en llaç tancat amb reguladors i utilitza tècniques de control. (58)
- Identifica i utilitza la terminologia i la notació referents als mètodes de control discret. (59, 60, 69)
- Exposa eficaçment de forma oral els resultats de pràctiques i treballs. (71, 73)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (72)

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 teòrics de la dinàmica de sistemes, control continu, control discret i control multivariable, per aplicar el coneixement a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic.
- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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

- Fonaments matemàtics del control discret. Transformada Z directa i inversa
- Eines per a l'anàlisi dels sistemes de control en temps discret
- Disseny de compensadors en temps discret

AVALUACIÓ

- Valoració de **dues proves escrites individuals** amb ponderació del **45 %** i **40 %** cadascuna d'elles. Entre les dues proves es cobreix tot el contingut teòric de l'assignatura. La data de la primera prova s'indica en el pla de treball de l'assignatura i es fa en horaris de classe. La data de la segona prova queda determinada pel calendari acadèmic del grau.
- Valoració de les **activitats pràctiques obligatòries** amb ponderació del **15 %**.
- Una **prova de recuperació** per als estudiants que tenen pendent aprovar alguna part de l'assignatura i que compleixin la normativa de la Universitat d'acord amb el model d'avaluació continuada. El detall sobre les activitats recuperables s'exposa en iniciar el curs, quan es fa la presentació de l'assignatura. La data de la recuperació queda determinada pel calendari acadèmic del grau.

METODOLOGIA

- Sessions amb el grup classe
- Sessions amb petit grup (individual)
- Simulacions

— Treball individual

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Ogata, K. (1996). *Sistemas de control en tiempo discreto*. Editorial Pearson.
- Phillips, C. L., Troy Nagle, H. (2007). *Digital control system analysis and design*. Prentice Hall Press.
- Valdivia Miranda, C. (2012). *Sistemas de control continuos y discretos*. Paraninfo.

Enginyeria Tèrmica i de Fluids

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Marc Company Viladrich
G40, presencial, tarda	català	Marc Company Viladrich

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 9. Indústria, innovació i infraestructures

OBJECTIUS

L'assignatura Enginyeria Tèrmica i de Fluids està dedicada a donar formació bàsica en termodinàmica i mecànica de fluids i a introduir les aplicacions d'aquestes especialitats.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Identifica els sistemes i processos termodinàmics. Analitza, dissenya i resol sistemes termodinàmics.
- RA2. Comprèn l'estàtica i la dinàmica de fluids. Analitza, dissenya i resol sistemes de fluids.
- RA3. Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la mecànica.
- RA4. Planteja i resol problemes en equip.
- RA5. Analitza críticament els resultats obtinguts.

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 de termodinàmica aplicada i de transmissió de calor per resoldre problemes d'enginyeria i aplicar els principis bàsics de la mecànica de fluids per resoldre problemes de l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica. Analitzar i calcular canonades, canals i sistemes de fluids utilitzant aplicacions d'enginyeria tèrmica.

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.
- 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

1. Fluids i distribucions de pressió en un fluid (14 h amb el grup classe, exposició, exemples i exercicis)
2. Lleis bàsiques de mecànica de fluids (20 h amb el grup classe, exposició, exemples, exercicis i pràctiques)
3. Transmissió de la calor (4 h amb el grup classe, exposició, exemples i exercicis)
4. Sistemes i processos termodinàmics (12 h amb el grup classe, exposició, exemples i exercicis)
5. Cicles de potència de gas (8 h amb el grup classe, exposició, exemples i exercicis)

* Totes les hores esmentades fan referència a hores de treball dirigit i són una aproximació basada en el pla de desenvolupament de l'assignatura, que sempre està subjecte a canvis i ajustaments. La planificació detallada s'actualitza periòdicament a la secció de pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç del temps total que s'espera que l'estudiant dediqui al curs; els dos terços restants corresponen a hores estimades de treball autònom no dirigit, incloent-hi la realització de tasques i projectes, l'estudi autònom i les consultes amb el professorat.

AVALUACIÓ

- Dos exàmens parcials teoricopràctics: la mitjana d'aquests dos exàmens pondera el 80 % de la nota final; recuperable
 - Primer parcial: 40 % del 80 % total de la ponderació dels exàmens
 - Segon parcial: 60 % del 80 % total de la ponderació dels exàmens
- Un treball pràctic de curs: la mitjana del treball pondera el 10 % de la nota final; no recuperable
- Treball de simulació: equival a un 10 % de la nota final; no recuperable

Per aprovar l'assignatura cal tenir una nota mínima de 3,5 sobre 10 en cada examen parcial o de les avaluacions respectives.

Si s'aprova l'assignatura mitjançant la recuperació, la nota màxima possible de l'assignatura és un 5.

METODOLOGIA

El professor imparteix classes teòriques i de problemes. L'estudiant s'ha de preparar prèviament els exercicis i problemes que es fan a classe. L'estudiant ha de consultar la bibliografia i pot disposar de mòduls explicatius, els quals pot obtenir a través del Campus Virtual, amb un format més proper a uns apunts de classe que no pas un llibre de text.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Çengel, Y. A., Boles, M. A., Kanoğlu, M., and Navarro Salas, R. (2019). *Termodinámica*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/qc5d82/alma991000964509706718
- Çengel, Y. A., Ghajar, A. J. (Afshin J., Cordero Pedraza, C. R., and Robledo Rella, V. F. (2020). *Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones* (6 ed.). McGraw-Hill.
- Potter M.C., Wiggert D.C & Ramadan B.H. (2015). *Mecánica de fluidos* (4 ed.). Cengage learning.
- White, F. M. (2016). *Fluid mechanics*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/qc5d82/alma991001143978906718

Enginyeria de Processos de Fabricació

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	anglès	Sergi Parareda Oriol

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

- 9. Indústria, innovació i infraestructures
- 12. Consum i producció responsables

OBJECTIUS

L'assignatura Enginyeria de Processos de Fabricació introdueix els estudiants al marc global en què es basen els sistemes de qualitat i metrologia de les empreses, i descriu els processos de fabricació més utilitzats en l'entorn industrial: fabricació per arrencada de ferritja (mcanitzat), operacions de conformació per deformació plàstica i fabricació additiva. En aquesta assignatura també es transmeten coneixements de control numèric, de gran importància en l'àmbit de l'automatització de la producció. I, finalment, es fa èmfasi no només en els processos, sinó també en el funcionament de la maquinària utilitzada, un àmbit de rellevància per als estudiants, si el seu futur professional passa pel treball amb màquines de producció automàtiques.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Coneix sistemes i processos de conformació, mecanització, unió i control de qualitat dels processos de fabricació.
- RA2. Analitza, aplica i resol sistemes i processos de conformació.
- RA3. Coneix i aplica la tecnologia de modelatge, tècniques de fabricació ràpida, caracterització de materials i aplicacions.
- RA4. Es coordina i treballa en equip utilitzant de manera rigorosa la terminologia i notacions per elaborar la documentació del projecte.
- RA5. Analitza críticament els resultats obtinguts i exposa oralment els treballs encomanats.

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Conèixer i saber aplicar els fonaments teòrics dels sistemes de producció i de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat en l'enginyeria per elaborar i interpretar dades estadístiques i analitzar resultats. Aplicar tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en l'enginyeria.
- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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

Mòdul I. Fabricació, metrologia i qualitat

(5 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 2 h amb un subgrup, pràctiques 1)*

1. Toleràncies geomètriques i superficials
2. Toleràncies dimensionals
3. Metrologia i qualitat

Mòdul II. Fabricació per eliminació de material

(16 h amb el grup classe, exposicions i exemples + 2 h amb un subgrup, pràctiques 2)*

4. Fonaments de mecanitzat
5. Operacions de tornejat
6. Operacions de fresat
7. Operacions de perforació
8. Economia de la mecanització

Mòdul III. Automatització de sistemes de fabricació

(6 h amb el grup de classe, exposicions i exemples + 4 h amb un subgrup, pràctiques 3 i 4)*

9. Automatització i màquines de control numèric
10. Disseny de codi DIN (ISO) de control numèric

Mòdul IV. Fabricació per deformació plàstica

(6 h amb el grup classe, exposicions i exemples, visites incloses)*

11. Forja, extrusió, embotició i laminació
12. Conformació de xapa metàl·lica

Mòdul V. Altres processos de fabricació

(6 h amb el grup classe, exposicions i exemples + classe invertida)*

13. Solidificació (fosa) i soldadura
14. Processos d'acabat
15. Fabricació additiva

* Totes les hores esmentades fan referència a hores de treball dirigit i són una aproximació basada en el pla de desenvolupament de l'assignatura, que sempre està subjecte a canvis i ajustaments. La planificació detallada s'actualitza periòdicament a la secció de pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç del temps total que s'espera que l'estudiant dediqui al curs; els dos terços restants corresponen a hores estimades de treball autònom no dirigit, incloent-hi la realització de tasques i projectes, l'estudi autònom i les consultes amb el professorat.

AVALUACIÓ

— Proves d'avaluació (75 %)

- Examen parcial (mòduls I i II): 25 %. Preguntes de tipus test i problemes. No recuperable.
- Examen final (mòduls III a V): 45 %. Preguntes de tipus test i problemes. Recuperable.
- Prova en línia I (mòdul I): 2,5 %. No recuperable.
- Prova en línia II (mòduls III i IV): 2,5 %. No recuperable.

— Pràctica (20 %)

- Hi ha quatre pràctiques de laboratori. L'assistència és obligatòria per als estudiants que vulguin obtenir una qualificació en aquesta part. Cal presentar un informe per cada sessió. No recuperable.

— Classe invertida (5 %)

- S'organitza una activitat de classe invertida, en la qual els estudiants preparen i presenten contingut relacionat amb temes seleccionats de l'assignatura.

Recuperació

Hi ha disponible un examen global que abasta tot el contingut de l'assignatura (preguntes de tipus test i càlculs). Substitueix la nota de l'examen final.

Per aprovar l'assignatura, els estudiants han d'obtenir una mitjana mínima de 5 sobre 10 entre l'examen parcial i l'examen final (o l'examen final de recuperació). Si l'estudiant fa l'examen de recuperació, la mitjana es calcula utilitzant la nota més alta de les dues notes de l'examen final.

METODOLOGIA

L'assignatura combina diferents metodologies:

- Classes teòriques en què es presenta el contingut principal de cada tema
- Classes invertides
- Proves d'autoavaluació al campus virtual
- Simulació amb programari CNC.

A més de les metodologies principals, els alumnes poden demanar al professor tutories específiques per resoldre dubtes relacionats amb el contingut de l'assignatura.

S'espera que els estudiants consultin els llibres de la bibliografia recomanada de manera independent.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Groover, M. (2020). *Fundamentals of Modern Manufacturing: Materials, Processes, and Systems* (7 ed.). Wiley.
- Kalpakjian, S., Schmid, S. i Vijay Sekar K.S. (2020). *Manufacturing Engineering and Technology: Eighth Edition in SI Units*. Recuperat de <https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Kalpakjian-Pearson-e-Text-Manufacturing-Engineering-and-Technology-Access-Card-8th-Edition/PGM2136100.html>

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Projecte Integrat II

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	anglès	Clara Inés Sandino Velasquez Moisés Garín Escrivá

OBJECTIUS

L'objectiu principal d'aquesta assignatura és aprofundir i interrelacionar conceptes tecnològics de les assignatures prèvies. Concretament, integrar coneixements de mecànica, electrònica i programari de control per desenvolupar projectes originals de mecatrònica.

- Consolidar i interrelacionar conceptes tecnològics de diferents matèries en la definició d'un projecte d'enginyeria mecatrònica.
- Estudiar i aplicar recursos tècnics per desenvolupar projectes que integrin les tecnologies clau de la mecànica, l'electrònica i el control basat en ordinador.
- Utilitzar les eines de planificació i gestió de projectes de manera eficaç, integrant-les en entorns empresarials per afavorir l'execució reeixida del projecte.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Aplica els mecanismes de treball en equip i de comunicació.
- RA2. Fa avenços en l'aplicació de recursos tècnics per desenvolupar projectes per a una oficina tècnica.
- RA3. Coneix i aplica els recursos tècnics necessaris per desenvolupar projectes per a una oficina tècnica i integrar diverses tecnologies com l'electrònica, el control, l'automatització i la mecatrònica.
- RA4. Analitza diferents temes relacionats amb els conceptes tecnològics i en consolida els coneixements.
- RA5. Gestiona informació tècnica en anglès sobre l'especialitat del grau.
- RA6. Analitza críticament els resultats obtinguts.
- RA7. Exposar oralment amb eficàcia els resultats de la pràctica i/o del treball.

COMPETÈNCIES

Generals

- Combinar el coneixement científic amb les habilitats tècniques i els recursos tecnològics per resoldre les dificultats de la pràctica professional.
- Tenir disposició per a superar les adversitats esdevingudes en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa, marc institucional, jurídic i econòmic de l'empresa per organitzar, gestionar i planificar amb estratègia empresarial i màrqueting i aplicar l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria.
- Comprendre els fonaments de termodinàmica aplicada i de transmissió de calor per resoldre problemes d'enginyeria i aplicar els principis bàsics de la mecànica de fluids per resoldre problemes de l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica. Analitzar i calcular canonades, canals i sistemes de fluids utilitzant aplicacions d'enginyeria tèrmica.
- Comprendre els fonaments teòrics de la dinàmica de sistemes, control continu, control discret i control multivariable, per aplicar el coneixement a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes de regulació i de control automàtic.
- Comprendre els principis de la teoria de circuits i de màquines elèctriques, aplicar-los al seu disseny i utilitzar accionaments i aparellatge elèctrics. Calcular i dissenyar instal·lacions elèctriques de baixa, mitja i alta tensió.
- Comprendre i aplicar els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria, així com conèixer sistemes en temps real i sistemes informàtics distribuïts i tenir capacitat per a instal·lar, configurar i utilitzar xarxes de comunicació industrial, utilitzant eines informàtiques avançades d'informàtica industrial i comunicacions.
- Comprendre la teoria de màquines i de mecanismes i saber aplicar les tècniques de càlcul, de disseny i d'assaig de màquines. Comprendre i saber aplicar les tècniques de disseny de transmissions, de motors i receptors, d'accionament de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.
- Comprendre les estructures, propietats i sistemes de processament dels materials relacionant la microestructura, la síntesi o processament i les propietats dels materials. Planificar i analitzar assajos i interpretar els resultats i aplicar els principis de la resistència i l'elasticitat de materials al comportament de sòlids reals. Comprendre els fonaments de la resistència de materials, de la teoria de la decisió i dels problemes de fatiga.

- Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.
- Conèixer i saber aplicar els fonaments teòrics dels sistemes de producció i de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat en l'enginyeria per elaborar i interpretar dades estadístiques i analitzar resultats. Aplicar tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en l'enginyeria.
- Fer individualment un exercici original consistent en un projecte en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica 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 per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, utilitzant sistemes de normalització i de projecció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de la ciència i l'enginyeria.
- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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.
- 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

El desenvolupament del projecte s'organitza de la següent manera:

- Introducció i organització de l'equip (4 h)*
- Definició del projecte: justificació, objectius, estat de la qüestió, planificació del projecte (10 h)*
- Disseny del prototip: anàlisi dels requisits mecànics, electrònics i de programari, i llista de compres (10 h)*
- **Presentació de l'evolució del projecte (2 h)**
 - Desenvolupament de prototips preliminars (10 h)*
 - Fabricació i muntatge (12 h)*
 - Proves i ajust (12 h)*
- **Presentació final del projecte (3 h)**

* Totes les hores esmentades fan referència al temps dedicat a treballar al laboratori sota la supervisió del professorat. Són càlculs aproximats i es basen en el desenvolupament previst del curs, que sempre està subjecte a canvis i ajustaments. La planificació detallada s'actualitza periòdicament al pla de treball disponible a l'aula virtual. Aquestes hores de contacte representen aproximadament un terç (1/3) del temps total que s'espera que els estudiants dediquin a l'assignatura. Els dos terços restants corresponen al temps estimat de treball autònom, durant el qual l'estudiant completa tasques i projectes, estudia de manera independent i consulta amb els professors segons calgui.

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa en el seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg de l'assignatura. Es tenen en compte diversos aspectes com l'assistència activa a l'aula, la participació en debats i el treball en equip, la presentació i exposició d'informes tant individualment com en grup.

Tot i que els projectes són en grup, **la nota final és individual**. La nota final de cada alumne és la suma de les notes següents:

- **Nota individual (30 %):** Es tenen en compte les avaluacions entre iguals en els equips i l'avaluació del treball de cada membre del grup feta per la professora o professor.
- **Nota de grup (70 %):** Inclou no només els resultats finals del projecte i la presentació final, sinó també la presentació parcial i el treball continuat dut a terme al llarg del semestre.

Per aprovar l'assignatura és obligatori obtenir una nota mínima individual de 4,0 (la nota assignada per la professora o professor). Faltar a més del 25 % de les classes sense justificació vàlida comporta una nota individual inferior a 4,0.

METODOLOGIA

La metodologia utilitzada és l'aprenentatge basat en projectes (ABP), amb èmfasi en l'experiència de treball en equip en el desenvolupament de projectes reals. En l'assignatura es fan unes poques classes per presentar formalment les especificacions del

projecte i comparar-les amb projectes existents. El treball es fa en grup, en el marc dels quals els alumnes prenen diferents rols en les diferents etapes del projecte. Els estudiants han de fer un seguiment de la teoria de l'assignatura, participar activament en la resolució de tasques i ocupar els rols necessaris per fer front a les diferents etapes del projecte. Al final del curs es faran demostracions pràctiques i presentacions dels resultats dels projectes.

El professorat està format com a mínim per 2 membres i s'organitza de la manera següent segons les seves funcions:

- Professor 1 (mecànica)
- Professor 2 (electrònica)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- (2016). *Project Management from Simple to Complex*. Recuperat de <https://open.lib.umn.edu/projectmanagement/open/download?type=pdf>
- Adrienne Watt (2014). *Project Management*. Recuperat de <https://opentextbc.ca/projectmanagement/open/download?type=pdf>
- Ken Schwaber and Jeff Sutherland (2017). *The Scrum Guide: The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. Recuperat de <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf#zoom=100>

Robòtica Industrial

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 2n

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Josep Dinarès Ferran

OBJECTIUS

Els objectius generals del curs són:

- Adquirir una visió global de la robòtica en general.
- Comprendre el funcionament dels robots.
- Conèixer les seves aplicacions.
- Conèixer els principals tipus de robots i els avantatges i desavantatges de cadascun.
- Conèixer com es programen.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneix components i estructures, cinemàtica i dinàmica de robots industrials, llenguatges de programació de robots, integració i aplicacions. (63)
- Analitza, desenvolupa i resol sistemes de robotització. (65)
- Planteja i resol problemes en equip i analitza els resultats críticament. (70, 72)
- Exposar eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i treballs. (73)
- Utilitza els criteris de sostenibilitat i de respecte mediambiental en el disseny de les tecnologies de l'enginyeria. (77)

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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.
- 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.
- 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

Mòdul 1. Introducció a la robòtica

(4 h amb el grup classe, exposició i exemples)

- Estructura i característiques d'un robot industrial
- Actuadors i sensors
- Cinemàtica i dinàmica
- Programació

— Aplicacions de la robòtica

Mòdul 2. Fonaments matemàtics i físics

(12 h amb el grup classe, exposicions, exemples i exercicis)

- Representació de la posició
- Representació de l'orientació
- Matrius de transformació homogènia

Mòdul 3. Cinemàtica de robots

(20 h amb el grup classe, exposicions, exemples, exercicis i pràctiques)

- Mètode matricial Denavit-Hartenberg
- Cinemàtica directa
- Cinemàtica inversa
- Model diferencial

Mòdul 4. Introducció a la programació de robots i llenguatge RAPID

(24 h amb el grup classe, exposicions, exemples, exercicis i pràctiques al laboratori)

- Mètodes de programació
- Llenguatges de programació
- Robot ABB
- Sistemes de coordenades
- Llenguatge RAPID

* Totes les hores esmentades fan referència a hores de treball dirigit i són una aproximació basada en el pla de desenvolupament de l'assignatura, que sempre està subjecte a canvis i ajustaments. La planificació detallada s'actualitza periòdicament a la secció de pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç del temps total que s'espera que l'estudiant dediqui al curs; els dos terços restants corresponen a hores estimades de treball autònom no dirigit, incloent-hi la realització de tasques i projectes, l'estudi autònom i les consultes amb el professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avaluen l'assistència activa a l'aula, la realització de proves objectives per escrit, la presentació i exposició de treballs individuals o de grup, la realització de problemes, de pràctiques de laboratori, d'exercicis numèrics i de qüestions teòriques.

La nota final és la mitjana ponderada de l'avaluació de les activitats de l'estudiant, amb els pesos següents:

- Seguiment (participació, pràctiques al laboratori i exercicis de classe): 15 %; no recuperable
- Proves escrites (prova 1 i prova 2): [35 % i 30 %] 65 %; recuperable
- Projecte: 20 %; no recuperable

METODOLOGIA

Durant el curs es fan sessions teòriques, de resolució d'exercicis i de pràctiques.

Per cadascuna de les pràctiques cal lliurar una memòria tècnica.

S'elabora un projecte de robòtica industrial.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Peter Corke (2017). *Robotics, Vision, and Control* (2 ed.). Springer.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

ASSIGNATURES OBLIGATÒRIES DE QUART CURS

Informàtica Industrial

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Pere Martí Puig Carles Capellas Careta

OBJECTIUS

Especificació i disseny de sistemes informàtics de control i la seva integració en l'àmbit de les xarxes industrials.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Comprèn els sistemes informàtics distribuïts, les xarxes i els sistemes de comunicació de dades, els busos i les xarxes de comunicació industrials. (81)
- Analitza, dissenya i resol sistemes informàtics industrials. (82)
- Coneix els conceptes bàsics i els llenguatges de les bases de dades SQL i MySQL. (87)
- Analitza, dissenya i programa bases de dades SQL i MySQL. (88)
- Identifica i utilitza la terminologia, la notació i els mètodes de la informàtica industrial. (91)
- Planteja i resol problemes en equip. (92)
- Redacta informació tècnica referent a la informàtica industrial. (93)
- Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i/o treballs. (95)

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.

Específiques

- Comprendre i aplicar els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria, així com conèixer sistemes en temps real i sistemes informàtics distribuïts i tenir capacitat per a instal·lar, configurar i utilitzar xarxes de comunicació industrial, utilitzant eines informàtiques avançades d'informàtica industrial i comunicacions.

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.
- 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

- Disseny de sistemes informàtics industrials
- Sistemes informàtics distribuïts
- Xarxes i sistemes de comunicació de dades
- Aplicació de busos i de xarxes de comunicació industrial

AVALUACIÓ

L'avaluació és continuada i la qualificació de l'assignatura s'obté a través dels elements següents:

- **Pràctiques de xarxes I:** 33 %; continguts teòrics de xarxes. (La data està indicada al pla docent i de treball de l'assignatura.)
- **Pràctiques de xarxes II:** 33 %
- **Pràctiques de bases de dades:** 34 %

Del conjunt de pràctiques d'encaminadors i de la pràctica de bases de dades s'avaluen: (a) memòries, (b) seguiment del treball de l'alumnat i (c) observació de la participació.

Al final del quadrimestre es fa un **examen de recuperació** per als alumnes als quals els quedi la part de coneixements teòrics per recuperar. (Data indicada al calendari acadèmic del grau.)

METODOLOGIA

- Durant les hores de contacte estudiant-docent (un 50 % del total de l'assignatura) es fan sessions teòriques (35 %).
- Plantejament i resolució d'exercicis pràctics de forma individual (30 %) a l'aula o als laboratoris.
- També es porten a terme un conjunt de sessions pràctiques a l'aula, en què el treball es fa de forma individual (30 %).
- Quant al treball personal (50 % del total de l'assignatura), l'alumne ha de fer el seguiment teòric de l'assignatura, resoldre els problemes proposats, preparar i presentar una sessió teòrica i fer els estudis previs i les memòries finals de les pràctiques.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- (2020). *Manual:TOC*. Recuperat de <http://wiki.mikrotik.com/wiki/Manual:TOC>
- Halsall, F., Borrell, J., Escalona Garcia, R. L. (1998). *Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos*. Addison-Wesley Longman.
- Tanenbaum, A. S. (2003). *Redes de computadoras*. Pearson educación.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Robòtica Mòbil

Tipologia: Obligatòria (OB)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Sergi De las Muelas Acosta

OBJECTIUS

L'objectiu de l'assignatura Robòtica Mòbil és que els alumnes coneguin els diferents components de *software* d'un sistema de navegació autònoma per a robots mòbils. La interacció d'aquests components entre ells i amb els elements de *hardware* del robot permetran aconseguir una aplicació de navegació autònoma.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneix components i estructures, cinemàtica i dinàmica de robots mòbils, llenguatges de programació, sistemes de percepció i control, planificació de trajectòries i mapatge i aplicacions. (64)
- Analitza, desenvolupa i resol sistemes de robotització. (65)
- Planteja i resol problemes en equip i analitza els resultats críticament. (70, 72)
- Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i treballs. (73)
- Utilitza els criteris de sostenibilitat i de respecte mediambiental en el disseny de les tecnologies de l'enginyeria. (77)

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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.
- 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.
- 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. Actuació
 - 1.1. Locomoció i representació de robots
 - 1.2. Cinemàtica de robots i vehicles amb rodes
2. Percepció
 - 2.1. Sensors i percepció per a la navegació autònoma
 - 2.2. Localització: estimació
 - 2.3. Localització: odometria i mapes
 - 2.4. Mapatge i localització simultània: SLAM
3. Raonament
 - 3.1. Planificació local, global i simbòlica
4. Casos d'ús, seguretat i ètica

- 5. Programació de robots
 - 5.1. Sistema operatiu per a robots (ROS)
 - 5.2. Simulació amb ROS

AVALUACIÓ

- Pràctiques obligatòries (60 %)

- Projecte final (40 %)

Tant les pràctiques com el projecte final són de caràcter obligatori. Això vol dir que per aprovar l'assignatura s'han de lliurar tots els treballs i obtenir una mitjana de 5 o superior.

En cas de no lliurar algun treball, es perd el dret a la recuperació de l'assignatura.

La recuperació consisteix a fer un examen que reemplaça la nota del projecte final.

METODOLOGIA

- Dues classes setmanals de dues hores
- Aprenentatge autodidacta
- Aprenentatge cooperatiu
- Classe invertida
- Els alumnes redacten informes tècnics amb la resolució dels exercicis.
- Els alumnes presenten en públic un projecte desenvolupat en equips.
- Els alumnes avaluen (parcialment) la presentació dels seus companys

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Thrun, S., Burgard, W., Fox, D. (2005). *Probabilistic Robotics*. The MIT Press.
- Rico, F. M. (2023). *A Concise Introduction to Robot Programming with ROS2*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/n4lsb5/cdi_askewsholts_vlebooks_9781000629811
- Siegwart, R., Nourbakhsh, I. R., i Scaramuzza, D. (2011). *Introduction to autonomous mobile robots* (2 ed.). MIT press.
- Simon, D. (2006). *Optimal State Estimation*. Wiley Interscience.

Pràctiques Externes I

Tipologia: Pràctiques Acadèmiques Externes (PAE)

Crèdits: 6,0

Semestre: 1r o 2n

PROFESSORAT RESPONSABLE

— Anna Maria Dalmau Roda

OBJECTIUS

L'assignatura Pràctiques Externes I (PCI) té com a objectius:

- Conèixer l'estructura organitzativa d'una empresa o entitat externa.
- Identificar les tasques pròpies d'un enginyer en Mecatrònica.
- Aplicar el coneixement a la pràctica professional.
- Consolidar i relacionar conceptes tecnològics de diverses matèries.
- Participar i reflexionar en les situacions pròpies d'una activitat professional.

RESULTATS D'APRENTATGE

1. Coneix i aplica els mecanismes de treball i la comunicació en equip.
2. Coneix i aplica els recursos tècnics per desenvolupar projectes d'oficina tècnica.
3. Consolida i relaciona conceptes tecnològics de diverses matèries.
4. Planifica i gestiona les tasques encomanades per fer a l'entitat externa.
5. Coneix els principis aplicats de l'organització d'entitats.
6. Actua amb compromís i responsabilitat en les situacions habituals i en les que són pròpies de la professió.
7. Resol problemes i situacions pròpies de l'activitat professional amb actituds emprenedores i innovadores.
8. Identifica les seves pròpies necessitats formatives i organitza l'aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos (estructurats o no).

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 nous coneixements.
- Tenir disposició per a superar les adversitats esdevingudes en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa, marc institucional, jurídic i econòmic de l'empresa per organitzar, gestionar i planificar amb estratègia empresarial i màrqueting i aplicar l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria.
- Comprendre els fonaments de termodinàmica aplicada i de transmissió de calor per resoldre problemes d'enginyeria i aplicar els principis bàsics de la mecànica de fluids per resoldre problemes de l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica. Analitzar i calcular canonades, canals i sistemes de fluids utilitzant aplicacions d'enginyeria tèrmica.
- Comprendre els principis de la teoria de circuits i de màquines elèctriques, aplicar-los al seu disseny i utilitzar accionaments i aparellatge elèctrics. Calcular i dissenyar instal·lacions elèctriques de baixa, mitja i alta tensió.
- Comprendre la teoria de màquines i de mecanismes i saber aplicar les tècniques de càlcul, de disseny i d'assaig de màquines. Comprendre i saber aplicar les tècniques de disseny de transmissions, de motors i receptors, d'accionament de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.
- Comprendre les estructures, propietats i sistemes de processament dels materials relacionant la microestructura, la síntesi o processament i les propietats dels materials. Planificar i analitzar assajos i interpretar els resultats i aplicar els principis de la resistència i l'elasticitat de materials al comportament de sòlids reals. Comprendre els fonaments de la resistència de materials, de la teoria de la decisió i dels problemes de fatiga.
- Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.
- Conèixer i saber aplicar els fonaments teòrics dels sistemes de producció i de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat en l'enginyeria per elaborar i interpretar dades estadístiques i analitzar resultats. Aplicar tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en l'enginyeria.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de la ciència i l'enginyeria.

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.
- 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

- Aspectes organitzatius d'una empresa o entitat externa
- Funcions pròpies d'un enginyer en Mecatrònica i del seu entorn professional
- Metodologies per treballar amb equips interdisciplinaris de professionals
- Recursos tècnics per desenvolupar projectes d'oficina tècnica
- Processos desenvolupats a l'empresa o entitat externa
- Comunicació amb professionals de la mateixa o de diferent disciplina

AVALUACIÓ

En l'annex del conveni s'especifiquen els tutors associats a l'estudiant en aquesta assignatura de pràctiques, tant de l'empresa o entitat externa com de la Universitat.

El **tutor o tutora de l'entitat externa** és la persona designada per l'entitat que manté un contacte constant amb l'estudiant i l'acompanya en tot el període de pràctiques. El tutor o tutora de l'entitat externa ha d'omplir el formulari d'avaluació que li proporciona el tutor o tutora acadèmic de la UVic-UCC, en què s'avaluen:

- Aspectes generals de l'activitat de l'estudiant
- Assoliment dels resultats d'aprenentatge associats a les competències
- Desenvolupament de les tasques que cal fer a l'entitat externa
- Valoració global de l'activitat de l'estudiant en l'estada de pràctiques
- Punts forts per destacar i aspectes per millorar

El **tutor o tutora acadèmic de la UVic-UCC** vetlla pel compliment del programa de pràctiques, en fa el seguiment i demana a l'empresa o entitat externa una valoració de les pràctiques fetes per l'estudiant. El tutor o tutora acadèmic és el responsable de corregir i avaluar la memòria.

El tutor o tutora acadèmic de la UVic-UCC posa la nota final tenint en compte els ítems següents:

- Valoració del tutor o tutora extern: 60 %
- Memòria de pràctiques: 20 %
- Valoració del tutor o tutora acadèmic: 20 %

Són motiu de "suspens" de les pràctiques curriculars:

- L'incompliment de les hores corresponents a l'estada de pràctiques a l'empresa o entitat externa
- El no lliurament de la memòria de pràctiques en els terminis i amb els requisits establerts
- L'incompliment de les tasques assignades a l'estudiant (en el marc de les pràctiques) a l'empresa o entitat externa
- Faltes de disciplina, incompliment del codi ètic o de vulneració de la confidencialitat

METODOLOGIA

L'any en què es vol fer pràctiques, s'ha de fer la matrícula de pràctiques conjuntament amb la de les altres assignatures del curs en la data de matrícula de juliol.

Un cop la coordinació de pràctiques sap quins estudiants volen fer pràctiques aquell any, es planifiquen unes sessions d'orientació i formació obligatòries per ajudar l'estudiant en l'elaboració del *curriculum vitae*, les cartes de presentació i aprendre a fer una entrevista.

La coordinació de pràctiques i el Servei de Carreres Professionals (SCP) acompanyen l'estudiant en la cerca del seu lloc de pràctiques.

1. Sol·licitud de conveni de pràctiques

Quan l'estudiant ja s'ha posat en contacte amb una empresa o entitat externa i l'han acceptat, ha d'omplir el formulari **«Sol·licitud de conveni de pràctiques»**, que es troba a l'aula de centre, a l'apartat de pràctiques.

Si l'estudiant respon a una crida feta pel Servei de Carreres Professionals, ha d'enviar una còpia del DNI i el CV per correu electrònic a scp.practiques.fcte@uvic.cat perquè l'SCP els envii a l'entitat externa en qüestió i es pugui passar l'entrevista.

Cal tenir present que hi ha terminis específics per poder sol·licitar l'annex al conveni per cada període de pràctiques especificats a l'aula de centre.

2. Signatura de l'annex del conveni

Un cop omplert el formulari de sol·licitud de conveni, el Servei de Carreres Professionals elabora l'annex al conveni per a l'estudiant en qüestió. El conveni entre l'empresa o entitat externa i la UVic-UCC ja ha d'estar signat (si no fos així, se signa aleshores).

Aquest annex al conveni s'envia a l'empresa o entitat externa, a l'estudiant i al tutor o tutora de la UVic-UCC perquè el signin. D'aquesta manera totes les parts implicades tenen tota la informació associada a aquesta plaça de pràctiques (el tutor o tutora de la UVic-UCC, el tutor o tutora de l'empresa, el període de pràctiques...).

3. Realització de les pràctiques

- És imprescindible que abans de començar les pràctiques s'hagin signat el conveni i l'annex, per tenir vigent la cobertura de les assegurances (l'assegurança escolar obligatòria, l'assegurança d'accidents i l'assegurança de responsabilitat civil).
- En començar les pràctiques l'alumne s'ha de posar en contacte amb el tutor o tutora de la UVic-UCC per establir com es farà el seguiment, per conèixer com s'avaluarà i com ha de ser la memòria.
- No es pot estar a l'entitat externa a partir de la data final que consta a l'annex del conveni.

4. Lliurament de la memòria

Un cop finalitzat el període de pràctiques cal lliurar una memòria de pràctiques a l'espai corresponent de l'aula de l'assignatura de pràctiques en un termini màxim de 10 dies després d'haver acabat les pràctiques. En les pràctiques que acaben a finals de gener, a principis de juny o a finals d'agost, la memòria s'ha d'anar elaborant durant el període de les pràctiques i s'ha d'entregar a tot estirar el dia que s'acaba l'estada de pràctiques. Així es poden avaluar abans del tancament de les actes.

Cal recordar que cada assignatura de pràctiques té associada una memòria, encara que es facin assignatures consecutives i a la mateixa empresa o entitat externa. Cada memòria s'ha de penjar a la tasca de l'aula Moodle de l'assignatura de pràctiques corresponent.

5. Avaluació

A partir del seguiment fet a l'estudiant, de la memòria de pràctiques i de l'informe fet pel tutor o tutora extern, el tutor o tutora acadèmic de la UVic-UCC fa l'avaluació de les pràctiques.

Altres

- El conveni és el document que regula la col·laboració entre l'empresa o entitat i la Universitat. L'annex al conveni és el document específic per a un estudiant concret en el qual s'especifiquen tots els detalls de les pràctiques (dades de l'alumne, tutors, període, tasques, competències...).
- Cal tenir present que la realització de pràctiques en una empresa o entitat externa no comporta cap relació laboral (Reial decret 1791/2010, de 30 de desembre).
- Cap annex no pot sobrepassar la data de 14 de setembre, dia oficial de l'acabament del curs acadèmic. A més a més, per facilitar l'avaluació de les pràctiques, es recomana fer convenis fins al 15 d'agost.
- En cas que qualsevol de les dues parts, estudiant o entitat externa, vulgui finalitzar les pràctiques abans del termini establert, cal notificar-ho al tutor o tutora de la UVic-UCC i emplenar l'imprès de rescissió de l'annex.

Pràctiques extracurriculars (PEC)

En el cas que es vulguin fer pràctiques extracurriculars, cal que l'alumne es posi en contacte amb l'entitat externa on vol fer les pràctiques i ompli el "Formulari de sol·licitud de conveni" amb totes les dades. El pot trobar a l'aula de centre. Un cop enviat, el Servei de Carreres Professionals prepara la documentació per poder signar el conveni entre la Universitat i l'entitat externa i per poder assignar un tutor o tutora a l'estudiant. A partir d'aquí el procediment és el mateix que en les pràctiques curriculars.

A UAcadèmic (accessible des de la pàgina principal del Campus Virtual de la UVic) es poden consultar les ofertes de PEC que té la Universitat per al grau.

L'avaluació de les PEC segueix el mateix procediment que les pràctiques curriculars (PC): a partir del seguiment fet a l'estudiant, de la memòria de pràctiques i de l'informe del tutor o tutora extern, el tutor o tutora de la UVic-UCC fa l'avaluació de les pràctiques. Com que no són pràctiques curriculars, la qualificació només pot ser d'apte o no apte.

Treball de Fi de Grau

Tipologia: Treball de Fi de Grau (TFG)

Crèdits: 12,0

Semestre: 1r o 2n

PROFESSORAT RESPONSABLE

— Anna Maria Dalmau Roda

OBJECTIUS

El Treball de Fi de Grau (TFG) és una assignatura del darrer curs dels estudis de grau indispensable per obtenir el títol en qualsevol especialitat.

L'assignatura de TFG té com a objectiu que l'estudiant:

- Desenvolupi un treball acadèmic.
- Consolidi coneixements tecnològics rebuts al llarg del pla d'estudis.
- 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 la mecatrònica.
2. Consolida i interrelaciona conceptes tecnològics de diverses matèries del grau en Enginyeria Mecatrònica.
3. Redacta informació tècnica en anglès referent a l'especialitat del grau.
4. Analitza críticament els resultats obtinguts.
5. Exposar eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i 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, que inclouen reflexions sobre assumptes d'índole social, científica o ètica.
8. Utilitza un llenguatge respectuós amb la qüestió de gènere, tant en les produccions orals com escrites.

COMPETÈNCIES

Generals

- Mostrar actitud positiva per aprendre permanentment, innovar, crear valor i adquirir nous coneixements.
- Tenir disposició per a superar les adversitats esdevingudes en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

Específiques

- Comprendre els fonaments de termodinàmica aplicada i de transmissió de calor per resoldre problemes d'enginyeria i aplicar els principis bàsics de la mecànica de fluids per resoldre problemes de l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica. Analitzar i calcular canonades, canals i sistemes de fluids utilitzant aplicacions d'enginyeria tèrmica.
- Comprendre els principis de la teoria de circuits i de màquines elèctriques, aplicar-los al seu disseny i utilitzar accionaments i aparellatge elèctrics. Calcular i dissenyar instal·lacions elèctriques de baixa, mitja i alta tensió.
- Comprendre i aplicar els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria, així com conèixer sistemes en temps real i sistemes informàtics distribuïts i tenir capacitat per a instal·lar, configurar i utilitzar xarxes de comunicació industrial, utilitzant eines informàtiques avançades d'informàtica industrial i comunicacions.
- Comprendre les estructures, propietats i sistemes de processament dels materials relacionant la microestructura, la síntesi o processament i les propietats dels materials. Planificar i analitzar assajos i interpretar els resultats i aplicar els principis de la resistència i l'elasticitat de materials al comportament de sòlids reals. Comprendre els fonaments de la resistència de materials, de la teoria de la decisió i dels problemes de fatiga.
- Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.
- Fer individualment un exercici original consistent en un projecte en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica 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 per mètodes tradicionals de geometria mètrica i geometria descriptiva, com mitjançant les aplicacions de disseny assistit per ordinador, utilitzant sistemes de normalització i de projecció.
- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de la ciència i l'enginyeria.

- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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.
- 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

El treball de fi de grau (TFG) és una síntesi de tot el que s'ha après durant els estudis del grau.

En el TFG, l'estudiant ha d'integrar i aplicar —amb criteri professional, creatiu i innovador— els resultats d'aprenentatge adquirits al llarg del grau, sobretot els que l'ajuden específicament a donar solució eficient als problemes que es deriven del mateix TFG (autonomia, iniciativa, planificació, organització, capacitat d'anàlisi i de síntesi, comunicació...).

Alguns dels coneixements rebuts al llarg del grau i que s'han d'aplicar en el desenvolupament del TFG són:

- Mètodes d'investigació orientats al disseny d'experiments o projectes aplicats a l'àmbit de la mecatrònica
- Resolució de problemes, anàlisi de dades i presa de decisions
- Cerca d'informació: eines, emmagatzematge, citacions...
- Redacció d'informes i elaboració de presentacions
- Defensa i comunicació de projectes

Paral·lelament es fa una formació complementària en aspectes de:

- Redacció de la memòria
- Fonts d'informació i recursos per al TFG
- Sostenibilitat aplicada a l'àmbit de la mecatrònica

AVALUACIÓ

L'avaluació del TFG és individual, encara que elaborin el treball diferents estudiants conjuntament.

L'avaluació està basada en diferents elements d'avaluació, la ponderació dels quals es descriu a continuació:

- Seguiment del treball dut a terme: 20 %
- Memòria escrita o projecte: 50 %
- Defensa pública: 30 %

El lliurament de la memòria i la realització de la defensa són indispensables per aprovar l'assignatura.

El seguiment el qualifiquen el tutor o tutora de la UVic-UCC i el tutor o tutora extern (si n'hi ha). La memòria o projecte i la defensa es qualifiquen per consens entre els membres del tribunal.

METODOLOGIA

Aquesta assignatura és especial. Per poder-s'hi matricular cal complir uns prerequisits de crèdits aprovats o matriculats (vegeu la normativa) i s'ha de tenir una proposta feta i acceptada.

L'estudiant té la responsabilitat d'escollir el tema del seu treball de fi de grau (TFG). Però el tema tant pot provenir de la iniciativa de l'estudiant com de les propostes suggerides pels professors dels departaments de la Universitat com d'entitats externes.

Hi ha 5 tipologies de TFG:

- TFG experimental
- TFG de desenvolupament
- TFG de multimèdia
- TFG INNOVA
- TFG de revisió bibliogràfica

Tots els TFG han de tenir un tutor o tutora acadèmic que imparteixi docència a la UVic-UCC, que guiï el procés d'elaboració, la presentació i defensa. També poden tenir, si es considera necessari, un tutor o tutora extern.

Els criteris d'assignació de tutors als treballs es basen en la coherència acadèmica entre la proposta del treball de l'estudiant, en l'especialitat del docent i en la seva disponibilitat.

Els TFG es poden elaborar de forma conjunta entre diversos estudiants, si la proposta ho exigeix així. En aquest cas, els estudiants es complementen per dur a terme el projecte. Aquests equips poden ser interdisciplinaris o no, i es formen amb alumnes provinents d'un o de diversos graus de la Universitat.

Els TFG també es poden fer en mobilitat.

Procés que cal seguir

a. Proposta del treball de fi de grau

Formalment és el primer pas del procés d'elaboració d'un TFG. Abans de fer la matrícula del TFG s'ha d'entrar a l'aplicació informàtica específica del TFG (Campus Virtual » TFG » Les meves propostes » + Nova proposta) i omplir el formulari amb la informació del projecte que es vol desenvolupar. La proposta ha d'incloure:

- títol
- descripció breu
- objectius del treball
- metodologia
- ...

Si fan el TFG diferents estudiants conjuntament, cada estudiant ha d'omplir la seva proposta.

Si el TFG es fa en una entitat externa, l'estudiant ha de fer la sol·licitud de conveni al Servei de Carreres Professionals (SCP) omplint el formulari de sol·licitud de conveni que hi ha a l'aula de centre, a l'apartat de TFG.

Els coordinadors de grau fan la resolució de la proposta de TFG. Un cop la proposta està acceptada, l'estudiant pot matricular-se.

b. Tutor o tutora / director o directora del treball

El tutor o tutora / director o directora del treball és un docent, investigador o investigadora o professional que té la responsabilitat d'orientar l'estudiant, de donar-li suport i de fer-ne un seguiment durant tot el procés de desenvolupament del treball, fins que se'n faci la defensa davant d'un tribunal constituït expressament.

En el cas que el tutor o tutora / director o directora del treball sigui una persona externa a la universitat, també s'adjudica a l'alumne un tutor o tutora acadèmic del treball per orientar l'estudiant en tots els aspectes més acadèmics d'elaboració de la proposta, de la memòria i de la defensa.

Les funcions dels tutors són:

- Establir conjuntament amb l'estudiant un pla de treball i de tutories.
- Fer el suport i seguiment de l'estudiant en els terminis previstos de forma individual o en grup.
- Acompanyar l'estudiant en la preparació de l'exposició i defensa del treball davant del tribunal.
- Participar en l'avaluació del TFG.
- Aportar propostes de millora dels TFG.

c. Desenvolupament del treball i confecció de la memòria

Per facilitar la confecció de la memòria, la FCTE ha elaborat unes plantilles que donen pautes a l'estudiant de com ha de ser el format, dels principals apartats que hi ha d'haver, i de quin contingut ha de tenir més o menys cada apartat. Aquestes plantilles es poden trobar a l'aula Moodle de l'assignatura de TFG.

La memòria es pot escriure en qualsevol de les llengües oficials a Catalunya i en anglès. L'extensió de la memòria no pot ser superior a 50 pàgines (amb l'excepció de la modalitat de TFG INNOVA).

Per ajudar a confeccionar la memòria, hi ha uns lliuraments parcials d'esborranys de la memòria al llarg del semestre, a l'aula Moodle de TFG, que el tutor o tutora del treball va revisant i a partir dels quals dona indicacions a l'estudiant perquè pugui anar millorant la memòria.

La memòria s'ha de presentar dins dels terminis establerts en el calendari de TFG. El calendari es pot consultar a l'aula de centre, apartat de TFG o a l'aula Moodle de l'assignatura de TFG.

El lliurament de la memòria s'ha de fer a l'aplicació informàtica específica del TFG (Campus Virtual » TFG » Les meves propostes » Fer clic a sobre la proposta).

d. Defensa del treball

L'estudiant ha de defensar el seu treball davant del tribunal en un acte públic (o a porta tancada, en cas que hi hagi compromisos de confidencialitat específics).

L'estudiant disposa de 20 minuts per fer l'exposició sense interrupcions. En cas de demostració, l'estudiant disposa de 10 minuts

extra en els quals els membres del tribunal sí que poden demanar aclariments. A continuació, els membres del tribunal disposen de 20 minuts per fer el torn de preguntes a l'estudiant. Un cop finalitzats, el president demana la sortida de l'estudiant i del públic assistent perquè el tribunal pugui deliberar. El tribunal té un màxim de 15 minuts per fer la resolució.

Seguidament es convida l'estudiant i el públic assistent a conèixer la qualificació del treball.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

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

ASSIGNATURES OPTATIVES

Automatització Industrial II

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	Juli Ordeix Rigo

OBJECTIUS

Fins fa unes dècades els sistemes de producció fabricaven grans sèries amb poca diversitat de producte, tot utilitzant màquines convencionals les quals tenien gran capacitat de producció però poca flexibilitat davant d'un canvi de producte. Actualment les empreses utilitzen mitjans de producció automàtics que permeten augmentar la productivitat, però, al mateix tenen la flexibilitat necessària per adaptar-se fàcilment als canvis de característiques dels productes. La innovació col·laborativa, les comunicacions en xarxa, l'accés a dades a través del núvol i la integració d'internet en elements quotidians i industrials (anomenat Internet de les coses, IoT) està portant els processos productius a una nova realitat, l'anomenada indústria 4.0.

Els processos de fabricació actuals són sistemes flexibles formats per subsistemes modulars interconnectats i supervisats per ordinador. Aquests subsistemes es componen de màquines especialitzades, cèl·lules de fabricació flexible, magatzems automàtics i robots per al transport i manipulació d'elements. Al mateix temps, les cèl·lules de fabricació flexible consten d'un grup petit de màquines que fan versàtil la cèl·lula: robots, sistemes de mecanització (màquines de control numèric), màquines seqüencials, etc.

Aquesta assignatura pretén donar a conèixer algunes de les tecnologies que apareixen en un sistema de fabricació flexible vinculat a la indústria 4.0: sistemes d'emmagatzematge i de transport intern, sistemes de control i de supervisió, seguretat industrial i comunicacions industrials. S'hi fan aplicacions amb terminals tàctils, entorns HMI i comunicacions industrials en xarxa.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Coneix l'automatització integrada, la supervisió industrial, la normalització, els sistemes CAD/CAM, els entorns SCADA, les comunicacions industrials i la gestió de la seguretat de les màquines. (66)
- Analitza, desenvolupa i resol sistemes d'automatització integrada. (67)
- Coneix i utilitza la terminologia i la notació dels sistemes integrats d'automatització. (67, 69)
- Es coordina i treballa en equip, i elabora documentació i presentacions tècniques de manera rigorosa. (70, 71, 72, 73)
- Redacta informació tècnica i analitza els resultats obtinguts referents a tecnologies d'automatització. (71, 72, 73)
- Utilitza els criteris de sostenibilitat i de respecte mediambiental en el disseny de les tecnologies de l'enginyeria. (77)

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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.

CONTINGUTS

- Sistemes de fabricació flexible (1 h amb el grup classe, exposició i exemples)
- Sistemes d'emmagatzemament i transport intern i sistemes de control i de supervisió de processos (2 h amb el grup classe, exposició i exemples)

- Introducció als sistemes hidràulics (4 h amb el grup classe, exposició i pràctiques al laboratori)
- Introducció a la seguretat en l'automatització industrial (4 h amb el grup classe, exposició i pràctiques al laboratori)
- Tutorials dels sistemes HMI i SCADA (16 h amb el grup classe, pràctiques al laboratori)
- Projecte d'automatització industrial (32 h amb el grup classe, pràctiques al laboratori)

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

L'avaluació es basa en un seguiment continu del treball acadèmic de l'estudiant al llarg del curs. S'avaluen l'assistència activa a l'aula, la presentació i exposició de treballs individuals o de grup i la realització de pràctiques de laboratori.

Per aprovar l'assignatura, l'estudiant ha d'aprovar cadascuna de les activitats de forma independent. Només en aquest cas, la nota final pot ser mitjana ponderada de l'avaluació de les activitats següents:

- Treball d'indústria 4.0: 15 %
- Visites i seminaris a empreses: 15 %
- Pràctiques preliminars: 10 %
- Projecte d'automatització industrial: 60 %

Consideracions que cal tenir en compte en l'activitat regular de l'assignatura:

- Els treballs poden fer-se individualment o en grup de dues persones i les pràctiques al laboratori es fan habitualment en grups de dos membres. L'avaluació, però, té en compte el treball en equip i el treball individual.
- Les pràctiques tenen vinculades dates de control en les quals l'estudiant ha de presentar de forma oral o escrita (depenent del cas) l'activitat duta a terme fins al moment. S'hi inclou un control dels tutorials referents als recursos que s'utilitzen a les pràctiques (HMI, SCADA, etc.).
- En la valoració de cadascuna de les parts de l'assignatura es té en compte l'assistència activa a cadascuna de les activitats previstes.
- És imprescindible la realització dels treballs i pràctiques. La no presentació d'algunes d'aquestes activitats suposa una qualificació automàtica de 0. D'altra banda, en cas de lliurar-los fora del termini establert, es penalitza amb un punt cada setmana de retard fins a un màxim de 4 setmanes. Passat aquest termini, la qualificació de l'activitat en qüestió és un 0.
- El text dels treballs ha de ser personalitzat. Per tant, cal evitar la transcripció directa de text d'altres fonts. En cas que es vulgui incorporar alguna definició o petit paràgraf, cal indicar-ne l'autor o font d'origen en el treball.
- El plagi o còpia d'informació massiva invalida el treball i les pràctiques.
- En cas que el professorat ho cregui pertinent, es pot avaluar alguna de les parts mitjançant un examen escrit.

METODOLOGIA

Durant el curs es fan activitats descriptives amb tot el grup de classe i pràctiques en subgrups. També es fa un treball i visites-seminaris a empreses. Per cadascuna de les activitats i visites cal lliurar una memòria, algunes amb caràcter individual i altres en caràcter grupal.

L'assignatura consta d'una part inicial en què es presenten recursos i eines utilitzats en l'àmbit de l'automatització, que es fa simultàniament amb visites i seminaris en empreses. Posteriorment, es fa un conjunt de pràctiques aglutinades en un únic projecte amb alguns objectius de caràcter específic i alguns de caràcter obert. L'estudiant treballa en grup amb sistemes d'aprenentatge cooperatiu.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Revista (2020). *Automàtica e Instrumentación: Publicació mensual*. Cetisa y Boixareu.

Bases de Dades

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, matí	català	Cristina Borralleras Andreu

OBJECTIUS

Adquirir els coneixements necessaris per dissenyar una base de dades, definir-la en un sistema de gestió de bases de dades relacional (RDBMS) concret i, posteriorment, poder-hi fer consultes i manipulacions amb el llenguatge SQL, tant directament com des d'un llenguatge de programació. Conèixer l'existència de bases de dades NoSQL i accedir-hi des d'un llenguatge de programació.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Dissenya bases de dades utilitzant un model semàntic a partir d'uns requeriments.
- Dissenya correctament bases de dades relacionals.
- Utilitza el llenguatge SQL per definir i accedir al contingut d'una base de dades.
- Escriu programes d'accés a bases de dades relacionals.
- Coneix els conceptes bàsics dels sistemes gestors de bases de dades.
- Crea i utilitza bases de dades NoSQL.

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Comprendre i aplicar els principis bàsics sobre l'ús i la programació d'ordinadors, sistemes operatius, bases de dades i programes informàtics amb aplicació a l'enginyeria, així com conèixer sistemes en temps real i sistemes informàtics distribuïts i tenir capacitat per a instal·lar, configurar i utilitzar xarxes de comunicació industrial, utilitzant eines informàtiques avançades d'informàtica industrial i comunicacions.

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

- 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. Introducció a les bases de dades (2 h d'exposició)
 - a. 1.1. Concepte i objectius de les bases de dades
 - b. 1.2. Flux de dades i de control
 - c. 1.3. Llenguatges de bases de dades
 - d. 1.4. Administrador de la base de dades. Diccionari de dades
2. Disseny de bases de dades: model entitat-relació (8 h d'exposició, exemples i exercicis)
 - a. 2.1. Disseny conceptual
 - b. 2.2. Model entitat-relació (ER)
 - c. 2.3. Exemple EMPRESA
3. Model relacional (30 h d'exposició, exemples, exercicis i seguiment de la pràctica)
 - a. 3.1. Conceptes bàsics
 - b. 3.2. Traducció ER-relacional
 - c. 3.3. Normalització
 - d. 3.4. El llenguatge SQL
4. Sistemes gestors de bases de dades (6 h d'exposició i exemples)
 - a. 4.1. Introducció
 - b. 4.2. Integritat semàntica
 - c. 4.3. Seguretat
 - d. 4.4. Gestió de transaccions
 - e. 4.5. Control de concurrència

f. 4.6. Recuperacions

5. Programació amb accés a bases de dades (14 h d'exposició, exemples, exercicis, seguiment de la pràctica i prova)

a. 5.1. Programació en Python-MySQL

b. 5.2. Bases de dades No-SQL. MongoDB

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

Es porten a terme les accions d'avaluació següents:

- 1a prova parcial: 25 %
- 2a prova parcial: 25 %
- 3a prova parcial: 20 %
- Pràctiques (seguiment i realització): 25 %
- Lliurament d'exercicis, assistència i participació en les classes i activitats durant tot el quadrimestre: 5 %

Requeriments:

- Nota mínima dels exàmens: 3,5
- Per aprovar l'assignatura cal que les pràctiques estiguin entregades i acceptades.
- Les proves són recuperables.

METODOLOGIA

S'alternen les explicacions teòriques amb la seva aplicació pràctica. Igualment, s'alternen els exercicis resolts pel professor amb els resolts per l'estudiant.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Date, C.J. (2003). *An Introduction to Database Systems* (8 ed.). Addison-Wesley.
- Garcia-Molina, H., Ullman, J.D., & Widom, J. (2013). *Database systems : the complete book* (2 ed.). Pearson. Prentice Hall.
- Harrington, J. L. (2016). *Relational database design and implementation* (4th ed.). Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/qq5d82/alma991000995448406718
- Sarasa Cabezuelo, A. (2016). *Introducción a Las Bases de Datos NoSQL Usando MongoDB*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/qq5d82/alma991001121303606718

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Emprenedoria

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, matí	català	Jaume Miquel March Amengual

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

- 4. Educació de qualitat
- 8. Treball digne i creixement econòmic
- 9. Indústria, innovació i infraestructures
- 12. Consum i producció responsables
- 16. Pau, justícia i institucions sòlides

OBJECTIUS

Actualment el concepte "emprendre" té un rol fonamental en el desenvolupament de l'economia i el benestar de les societats. Els projectes emprenedors innovadors i responsables socialment donen com a resultat productes i serveis nous basats en idees que apliquen creativament coneixement i tecnologies, de manera que s'obtenen importants beneficis com llocs de treball de qualitat, creació de valor per a la societat, cura del medi ambient, i serveixen per inspirar altres persones i desenvolupar-los l'esperit emprenedor. Aquesta assignatura té la finalitat de promoure l'esperit emprenedor dels participants i facilitar els coneixements clau que tota persona que vulgui emprendre ha de conèixer.

Els cinc grans eixos de l'assignatura són:

- Prendre consciència de la importància de tenir una actitud emprenedora a la vida, tant en l'àmbit personal com professional.
- Aportar coneixements als participants per analitzar la viabilitat d'una idea de negoci o un projecte empresarial.
- Proporcionar eines i recursos específics que facilitin el procés de creació d'empreses innovadores.
- Facilitar estratègies eficaces per la venda d'un projecte empresarial davant de clients, inversors i socis.
- Transformar una idea de negoci amb potencial en un projecte empresarial d'alt valor.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Disposa d'eines i recursos per facilitar el procés de creació d'empreses innovadores. (139)
- Coneix estratègies eficaces per a la venda d'un projecte empresarial davant de clients, inversors i socis. (139)
- Analitza la viabilitat d'una idea de negoci o d'un projecte empresarial per transformar-lo en un projecte empresarial d'alt valor. (140)
- Planteja i resol problemes en equip i analitza críticament els resultats obtinguts. (141, 142)

COMPETÈNCIES

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

CONTINGUTS

0. **Introducció a l'assignatura**
(2 h amb el grup classe)*
1. **Presentació del fenomen emprenedor**
(6 h amb el grup classe)*
2. **Innovació i creativitat pel desenvolupament d'una idea de negoci**
(10 h amb el grup classe + 2 h de treball per grups)*
 - 3.1. Escenari actual per a les empreses
 - 3.2. L'organització
 - 3.3. Innovació
 - 3.3.1. Definició d'innovació

- 3.3.2. Tipus d'innovació
- 3.3.3. Sistematització de la innovació
- 3.3.4. Claus per innovar
- 3.4. Creativitat
 - 3.4.1. Creativitat i innovació
 - 3.4.2. Creativitat, persones i organització
 - 3.4.3. El procés creatiu
 - 3.4.4. Tècniques de creativitat
- 3.5. Gestió del talent
 - 3.5.1. Definició de talent
 - 3.5.2. Era del talent/coneixement
 - 3.5.3. La gestió estratègica del talent
 - 3.5.4. Situació de la gestió del talent a Espanya
- 3.6. Organització 2.0
 - 3.6.1. Definició i característiques de la cultura organitzacional
 - 3.6.2. Definició d'empresa 2.0 i cultura innovadora 2.0
 - 3.6.3. Xarxarquia en contraposició a jerarquia
 - 3.6.4. Característiques de les organitzacions 2.0
- 3.7. Lideratge i gestió del canvi
 - 3.7.1. Gestió del canvi
 - 3.7.2. Lideratge
 - 3.7.3. Estils de lideratge
- 3.8. Eines per al canvi
 - 3.8.1. *Mentoring*
 - 3.8.2. *Coaching*
- 3.9. Eines 2.0 creadores d'entorns innovadors
 - 3.9.1. Xarxes internes 2.0
 - 3.9.2. Funcionalitats de les eines 2.0
- 3. **De la idea al *business plan*: com desenvolupar el meu pla d'empresa**
(10 h amb el grup classe + 6 h de presentacions orals per grups)*
 - 4.1. Conceptes preliminars
 - 4.1.1. El problema econòmic
 - 4.1.2. L'empresa com mecanisme alternatiu al mercat
 - 4.1.3. Els preus en un mercat competitiu
 - 4.1.4. Costos d'utilització del mercat: cost de transacció
 - 4.1.5. L'empresa des del punt de vista macroeconòmic
 - 4.1.6. Creació de valor
 - 4.2. L'empresa des de la perspectiva interna
 - 4.2.1. Elements de l'empresa
 - 4.2.2. Coordinació del factor humà: integració
 - 4.2.3. Coordinació del factor humà: interconnexió
 - 4.3. Entorn, nivell global. La globalització de l'activitat empresarial
 - 4.3.1. El canvi tecnològic
 - 4.4. Anàlisi de l'entorn general: macroentorn
 - 4.4.1. Factors socioculturals
 - 4.4.2. Factors demogràfics
 - 4.4.3. Factors econòmics
 - 4.4.4. Factors legals
 - 4.4.5. Factors de competitivitat de les empreses d'un país
 - 4.5. Anàlisi de l'entorn específic: microentorn
 - 4.5.1. Forces competitives bàsiques
 - 4.5.2. Estratègies competitives
 - 4.6. L'empresari i la funció directiva
 - 4.6.1. Empresari, característiques
 - 4.7. Els objectius de l'empresa. Creació de valor
 - 4.8. Funcions directives
 - 4.8.1. Planificació
 - 4.8.2. Organització
 - 4.8.3. Direcció de recursos humans
 - 4.8.4. Control
 - 4.9. El terme "màrqueting"
 - 4.10. Conceptes i definicions de màrqueting. Tipus de màrqueting
 - 4.11. Crítiques al màrqueting
 - 4.12. La gestió de màrqueting en l'empresa
 - 4.12.1. Màrqueting estratègic
 - 4.12.2. Màrqueting operatiu
 - 4.13. La funció comercial
 - 4.14. La direcció del màrqueting
 - 4.14.1. El pla de màrqueting

- 4.14.2. L'anàlisi DAFO
- 4.15. Introducció: concepte de segmentació
 - 4.15.1. Principals utilitats de la segmentació
- 4.16. Posicionament
- 4.17. El disseny d'estratègies de màrqueting
 - 4.17.1. El producte
 - 4.17.2. El preu
 - 4.17.3. La distribució
 - 4.17.4. La promoció
- 4. **Establiment d'una marca personal: com vendre la meua idea de negoci mitjançant l' *elevator pitch***
(6 h amb el grup classe + 2 h de treball per grups)*
 - 5.1. Comunicació
 - 5.2. Les funcions i objectius
 - 5.3. Tipus de comunicació: funcions i objectius
 - 5.4. Elements essencials de la comunicació
 - 5.5. Facilitadors de la comunicació
 - 5.6. Problemes de la comunicació: barreres comunicatives
 - 5.7. Consells per superar les barreres en la comunicació
 - 5.8. Desenvolupament de la competència comunicativa
 - 5.9. El discurs en públic
 - 5.10. Què és un *elevator pitch*
 - 5.11. Com crear el teu *pitch*
 - 5.12. El llenguatge corporal
- 5. **Alternatives de finançament del meu projecte**
(6 h amb el grup classe + 2 h de treball per grups)*
 - 6.1. Conceptes d'inversió
 - 6.2. Projecte d'inversió
 - 6.3. Caracterització de la inversió
 - 6.4. Atributs econòmics de la inversió
 - 6.5. Criteris d'acceptació econòmica de projectes d'inversió
 - 6.6. Concepte de capitalització
 - 6.7. Concepte d'actualització
 - 6.8. Avaluació dels atributs econòmics dels projectes d'inversió
 - 6.9. Efecte de la inflació en la rendibilitat financera dels projectes d'inversió
 - 6.10. Efecte de la fiscalitat en la rendibilitat financera
 - 6.11. Costos enfonsats
 - 6.12. Costos d'oportunitat

* Totes les hores esmentades corresponen a les hores de treball dirigit, són una aproximació i provenen de la planificació del desenvolupament de l'assignatura, sempre subjecta a canvis i ajustaments. El detall de la planificació s'actualitza periòdicament al pla de treball de l'aula virtual. Aquestes hores representen aproximadament un terç (1/3) de les hores que l'estudiant dedica a l'assignatura. Els dos terços (2/3) restants són les hores que s'estima que l'estudiant dedica al treball autònom no dirigit per completar les tasques i treballs, per a l'estudi autònom i per a les consultes que pugui fer al professorat.

AVALUACIÓ

- AV1. Observació de la participació: 5 % (activitat individual)
- AV2. Seguiment del treball realitzat: 5 % (activitat grupal i individual)
- AV3. Elaboració d'un *elevator pitch*: 20 % (activitat individual)
- AV4. Exercicis i activitats de comunicació durant el curs: 25 % (activitat individual)
- AV5. Elaboració d'un pla de negoci: 45 % (activitat grupal)

En cas de no superar l'assignatura en la convocatòria ordinària, només es poden recuperar en la convocatòria de recuperació les activitats AV5.

METODOLOGIA

El curs és de caràcter multimodal basada amb el model de flipped classroom. Els continguts principals es desenvolupen mitjançant documentació i vídeos diversos. En el transcurs de l'assignatura els alumnes han d'elaborar un pla d'empresa que reculli el desenvolupament d'un projecte viable econòmicament. Finalment els alumnes han de penjar una presentació (*elevator pitch*) que el professor o professora analitza i avalua. Duran el quadrimestre es fan diversos exercicis i treballs, a mode de pràctiques, la valoració dels quals forma part de la nota final. S'introdueix l'ús de la intel·ligència artificial com a eina de consulta en la resolució de problemes i s'analitzen els seus encerts i limitacions.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Downes, L., & Nunes, P. (2014). *Big bang disruption: Business survival in the age of constant innovation*. Penguin.
- Gómez Gras J.M., Fuentes M., Batista Canino RM, Hernández Mogollón R. (2011). *Manual de casos practicos sobre creacion de empresas y emprendimiento en España*. McGraw-Hill.

- Maqueda Lafuente, J. (2011). *Marketing para los nuevos tiempos*. McGraw-Hill.
- Ries E. (2011). *The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses* (2 ed.). Crown Business.
- Viki, T., Toma, D., & Gons, E. (2019). *The Corporate Startup: How Established Companies Can Develop Successful Innovation Ecosystems*. Vakmedianet Management BV.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Fabricació Avançada

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	anglès	Clara Inés Sandino Velasquez

OBJECTIUS

L'assignatura de Fabricació Avançada està dissenyada com una continuació de l'assignatura preliminar d'Enginyeria de Processos de Fabricació. L'objectiu principal és proporcionar als estudiants una comprensió profunda de les tecnologies de fabricació clau utilitzades en la indústria, basades en l'aplicació del control numèric.

Els objectius són:

- Comprendre els fonaments i programar els dispositius de fabricació substractiva controlats per control numèric.
- Estudiar les principals tècniques de fabricació additiva d'escriptori.
- Conceptualitzar un producte compost per dues o més peces acoblades i dissenyar el seu procés de fabricació.
- Fabricar un prototip del producte dissenyat combinant màquines de control numèric i tecnologies de fabricació additiva.
- Verificar la qualitat i l'acceptabilitat del prototip obtingut mitjançant tècniques de metrologia.

RESULTATS D'APRENTATGE

- RA1. Selecciona la tecnologia de fabricació additiva i els paràmetres de fabricació per produir la peça objectiu.
- RA2. Identifica la relació entre els paràmetres de fabricació aplicats i els aspectes metrollògics de les peces generades, així com el seu comportament mecànic.
- RA3. Utilitza programari CAD per preparar els arxius de fabricació digital.
- RA4. Tria el procés de soldadura més adequat en funció de la unió entre peces que cal fer.
- RA5. És capaç de treballar amb diferents programes CAM per preparar la peça per a diferents processos productius.
- RA6. Es coordina i treballa en equip i elabora la documentació del projecte de manera rigorosa utilitzant la terminologia i notacions adequats.
- RA7. Analitza críticament els resultats obtinguts i exposa oralment els treballs encomanats.

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Conèixer i saber aplicar els fonaments teòrics dels sistemes de producció i de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat en l'enginyeria per elaborar i interpretar dades estadístiques i analitzar resultats. Aplicar tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en l'enginyeria.
- Utilitzar eines de modelatge de sistemes dinàmics i tècniques de simulació. Comprendre i aplicar les propietats de sensors, actuadors i condicionadors de senyal, amb el propòsit d'aplicar la programació d'autòmats programables, de control numèric i de robots per desenvolupar sistemes robòtics complexos que millorin el procés i el producte final.

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

Els continguts del curs s'organitzen en quatre seccions principals i un desenvolupament de projecte:

Seccions

- Bloc I. Introducció a la fabricació avançada, eines CAD, toleràncies i ajustaments (4 h de sessió teòrica, 4 h de pràctica)*
- Bloc II. Processos de fabricació subtractius controlats per control numèric (2 h de teoria, 6 h de pràctica)*
- Bloc III. Fabricació additiva d'escriptori (2 h de teoria, 6 h de pràctica)*
- Bloc IV. Avaluació dels resultats de fabricació i control de qualitat (2 h de teoria, 2 h de pràctica)*

Projecte

- Disseny i fabricació d'un producte compost per dues o més peces acoblades combinant màquines de control numèric i tecnologies de fabricació additiva (sessió pràctica de 28 h)*

* Totes les hores esmentades fan referència al temps dedicat a treballar sota la supervisió del professorat. Són càlculs aproximats i es basen en el desenvolupament previst del curs, que sempre està subjecte a canvis i ajustaments. La planificació detallada s'actualitza periòdicament al pla de treball disponible a l'aula virtual. Aquestes hores de contacte representen aproximadament un terç (1/3) del temps total que s'espera que els estudiants dediquin a l'assignatura. Els dos terços restants corresponen al temps estimat de treball autònom, durant el qual l'estudiant completa tasques i projectes, estudia de manera independent i consulta amb el professor segons calgui.

AVALUACIÓ

L'avaluació d'aquesta assignatura és contínua i es basa principalment en el desenvolupament d'un projecte proposat per l'estudiant, que implica el disseny, la fabricació i el muntatge de dues o més peces. A més, hi ha sessions en què els estudiants investiguen i debaten temes teòrics, així com sessions pràctiques en les quals treballen amb diferents dispositius de fabricació. L'assistència a les sessions tant teòriques com pràctiques és obligatòria.

- Projecte: 55 % (no recuperable)
- • Primera presentació escrita: 5 %
 - Segona presentació escrita: 5 %
 - Tercera presentació escrita: 25 %
 - Primera presentació oral: 5 %
 - Segona presentació oral: 15 %
- Sessions teòriques: 20 % (no recuperable)
- Sessions pràctiques: 25 % (no recuperable)

METODOLOGIA

L'assignatura combina diferents metodologies:

- Classes invertides, en què els estudiants treballen en el contingut bàsic de cada tema.
- Sessions pràctiques, en què els estudiants treballen en el desenvolupament del seu projecte.

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

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Groover, M.P. (2007). *Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, procesos y sistemas* (3 ed.). McGraw Hill.
- Kalpakjian, S., Schmid, S.R. (2008). *Manufactura, Ingeniería y Tecnología* (5 ed.). Pearson.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Pràctiques Externes II

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

PROFESSORAT RESPONSABLE

— Anna Maria Dalmau Roda

OBJECTIUS

L'assignatura Pràctiques Externes II (PCII) està concebuda fonamentalment per millorar l'aplicació del coneixement a la pràctica professional. Permet fer una estada de pràctiques més llarga o aprofundir en altres temàtiques en canviar d'entitat respecte a les pràctiques obligatòries.

L'assignatura Pràctiques Externes II té com a objectius:

- Aprofundir en l'estructura organitzativa d'una empresa o entitat externa.
- Fer pròpies les tasques pròpies d'un enginyer en Mecatrònica.
- Aplicar el coneixement a la pràctica professional.
- Aprofundir i relacionar conceptes científics i tecnològics de diverses matèries del grau.
- Participar i reflexionar en les situacions pròpies d'una activitat professional.

RESULTATS D'APRENTATGE

1. Aplica els mecanismes de treball en equip i de comunicació.
2. Aprofundeix en l'aplicació de recursos tècnics per desenvolupar projectes d'oficina tècnica.
3. Participa i s'implica en tasques, departaments, tecnologies o àmbits de l'empresa amb els quals no ha tractat en l'assignatura de Pràctiques Externes I.
4. Planifica i gestiona tasques encomanades per desenvolupar a l'empresa diferents o complementàries a les tasques dutes a terme en l'assignatura Pràctiques Externes I.
5. Participa i s'implica en projectes relacionats amb les tasques encomanades per desenvolupar en l'entitat.
6. Actua amb compromís i responsabilitat en les situacions habituals i les que són pròpies de la professió.
7. Resol problemes i situacions pròpies de l'activitat professional amb actituds emprenedores i innovadores.
8. Identifica les seves pròpies necessitats formatives i organitza l'aprenentatge amb un alt grau d'autonomia en tot tipus de contextos (estructurats o no).

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 nous coneixements.
- Tenir disposició per a superar les adversitats esdevingudes en l'activitat professional i aprendre dels errors per integrar coneixement i millorar la pròpia formació.

Específiques

- Comprendre adequadament el concepte d'empresa, marc institucional, jurídic i econòmic de l'empresa per organitzar, gestionar i planificar amb estratègia empresarial i màrqueting i aplicar l'estructura organitzativa i les funcions d'una oficina de projectes d'enginyeria.
- Comprendre els fonaments de termodinàmica aplicada i de transmissió de calor per resoldre problemes d'enginyeria i aplicar els principis bàsics de la mecànica de fluids per resoldre problemes de l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica. Analitzar i calcular canonades, canals i sistemes de fluids utilitzant aplicacions d'enginyeria tèrmica.
- Comprendre els principis de la teoria de circuits i de màquines elèctriques, aplicar-los al seu disseny i utilitzar accionaments i aparellatge elèctrics. Calcular i dissenyar instal·lacions elèctriques de baixa, mitja i alta tensió.
- Comprendre la teoria de màquines i de mecanismes i saber aplicar les tècniques de càlcul, de disseny i d'assaig de màquines. Comprendre i saber aplicar les tècniques de disseny de transmissions, de motors i receptors, d'accionament de màquines i formes constructives en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.
- Comprendre les estructures, propietats i sistemes de processament dels materials relacionant la microestructura, la síntesi o processament i les propietats dels materials. Planificar i analitzar assajos i interpretar els resultats i aplicar els principis de la resistència i l'elasticitat de materials al comportament de sòlids reals. Comprendre els fonaments de la resistència de materials, de la teoria de la decisió i dels problemes de fatiga.
- Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.
- Conèixer i saber aplicar els fonaments teòrics dels sistemes de producció i de fabricació, de la metrologia i del control de qualitat en l'enginyeria per elaborar i interpretar dades estadístiques i analitzar resultats. Aplicar tecnologies mediambientals i de sostenibilitat en l'enginyeria.

- Treballar en un entorn multilingüe i multidisciplinari i presentar exposicions orals i redactar informes en anglès en l'àmbit de la ciència i l'enginyeria.

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.
- 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

- Aspectes organitzatius d'una empresa o entitat externa
- Funcions pròpies d'un enginyer en Mecatrònica i del seu entorn professional
- Metodologies per treballar amb equips interdisciplinaris de professionals
- Recursos tècnics per desenvolupar projectes d'oficina tècnica
- Processos desenvolupats a l'empresa o entitat externa
- Comunicació amb professionals de la mateixa o de diferent disciplina

AVALUACIÓ

En l'annex del conveni s'especifiquen els tutors associats a l'estudiant en aquesta assignatura de pràctiques, tant de l'empresa o entitat externa com de la Universitat.

El **tutor o tutora de l'entitat externa** és la persona designada per l'entitat que manté un contacte constant amb l'estudiant i l'acompanya en tot el període de pràctiques. El tutor o tutora de l'entitat externa ha d'omplir el formulari d'avaluació que li proporciona el tutor o tutora acadèmic de la UVic-UCC, en què s'avaluen:

- Aspectes generals de l'activitat de l'estudiant
- Assoliment dels resultats d'aprenentatge associats a les competències
- Desenvolupament de les tasques encomanades durant l'estada a l'entitat externa
- Valoració global de l'activitat de l'estudiant en l'estada de pràctiques
- Punts forts per destacar i aspectes per millorar

El **tutor o tutora acadèmic de la UVic-UCC** vetlla pel compliment del programa de pràctiques, en fa el seguiment i demana a l'empresa o entitat externa una valoració de les pràctiques fetes per l'estudiant. El tutor o tutora acadèmic és la persona responsable de corregir i avaluar la memòria.

El tutor o tutora acadèmic de la UVic-UCC posa la nota final tenint en compte els ítems següents:

- Valoració del tutor o tutora extern: 60 %
- Memòria de pràctiques: 20 %
- Valoració del tutor o tutora acadèmic: 20 %

Són motiu de "suspens" de les pràctiques curriculars:

- L'incompliment de les hores corresponents a l'estada de pràctiques a l'empresa o entitat externa
- El no lliurament de la memòria de pràctiques en els terminis i amb els requisits establerts
- L'incompliment de les tasques assignades a l'estudiant (en el marc de les pràctiques) a l'empresa o entitat externa
- Faltes de disciplina, incompliment del codi ètic o de vulneració de la confidencialitat

METODOLOGIA

L'any en què es vol fer pràctiques, s'ha de fer la matrícula de pràctiques conjuntament amb la de les altres assignatures del curs en la data de matrícula de juliol.

Un cop la coordinació de pràctiques sap quins estudiants volen fer pràctiques aquell any, es planifiquen unes sessions d'orientació i formació obligatòries per ajudar l'estudiant en l'elaboració del *curriculum vitae*, les cartes de presentació i aprendre a fer una entrevista.

La coordinació de pràctiques i el Servei de Carreres Professionals (SCP) acompanyen l'estudiant en la cerca del seu lloc de pràctiques.

1. Sol·licitud de conveni de pràctiques

Quan l'estudiant ja s'ha posat en contacte amb una empresa o entitat externa i l'han acceptat, ha d'omplir el formulari «**Sol·licitud de conveni de pràctiques**», que es troba a l'aula de centre, a l'apartat de pràctiques.

Si l'estudiant respon a una crida feta pel Servei de Carreres Professionals, ha d'enviar una còpia del DNI i el CV per correu electrònic a scp.practiques.fcte@uvic.cat perquè l'SCP els envii a l'entitat externa en qüestió i es pugui passar l'entrevista.

Cal tenir present que hi ha terminis específics per poder sol·licitar l'annex al conveni per cada període de pràctiques especificats a l'aula de centre.

2. Signatura de l'annex del conveni

Un cop omplert el formulari de sol·licitud de conveni, el Servei de Carreres Professionals elabora l'annex al conveni per a l'estudiant en qüestió. El conveni entre l'empresa o entitat externa i la UVic-UCC ja ha d'estar signat (si no fos així, se signa aleshores).

Aquest annex al conveni s'envia a l'empresa o entitat externa, a l'estudiant i al tutor o tutora de la UVic-UCC perquè el signin. D'aquesta manera totes les parts implicades tenen tota la informació associada a aquesta plaça de pràctiques (el tutor o tutora de la UVic-UCC, el tutor o tutora de l'empresa, el període de pràctiques...).

3. Realització de les pràctiques

- És imprescindible que abans de començar les pràctiques s'hagin signat el conveni i l'annex, per tenir vigent la cobertura de les assegurances (l'assegurança escolar obligatòria, l'assegurança d'accidents i l'assegurança de responsabilitat civil).
- En començar les pràctiques l'alumne s'ha de posar en contacte amb el tutor o tutora de la UVic-UCC per establir com es farà el seguiment, per conèixer com s'avaluarà i com ha de ser la memòria.
- No es pot estar a l'entitat externa a partir de la data final que consta a l'annex del conveni.

4. Lliurament de la memòria

Un cop finalitzat el període de pràctiques cal lliurar una memòria de pràctiques a l'espai corresponent de l'aula de l'assignatura de pràctiques en un termini màxim de 10 dies després d'haver acabat les pràctiques. En les pràctiques que acaben a finals de gener, a principis de juny o a finals d'agost, la memòria s'ha d'anar elaborant durant el període de les pràctiques i s'ha d'entregar a tot tardar el dia que s'acaba l'estada de pràctiques. Així es poden avaluar abans del tancament de les actes.

Cal recordar que cada assignatura de pràctiques té associada una memòria, encara que es facin assignatures consecutives i a la mateixa empresa o entitat externa. Cada memòria s'ha de penjar a la tasca de l'aula Moodle de l'assignatura de pràctiques corresponent.

5. Avaluació

A partir del seguiment fet a l'estudiant, de la memòria de pràctiques i de l'informe fet pel tutor o tutora extern, el tutor o tutora acadèmic de la UVic-UCC fa l'avaluació de les pràctiques.

Altres

- El conveni és el document que regula la col·laboració entre l'empresa o entitat i la Universitat. L'annex al conveni és el document específic per a un estudiant concret en el qual s'especifiquen tots els detalls de les pràctiques (dades de l'alumne, tutors, període, tasques, competències...).
- Cal tenir present que la realització de pràctiques en una empresa o entitat externa no comporta cap relació laboral (Reial decret 1791/2010, de 30 de desembre).
- Cap annex no pot sobrepassar la data de 14 de setembre, dia oficial de l'acabament del curs acadèmic. A més a més, per facilitar l'avaluació de les pràctiques, es recomana fer convenis fins al 15 d'agost.
- En cas que qualsevol de les dues parts, estudiant o entitat externa, vulgui finalitzar les pràctiques abans del termini establert, cal notificar-ho al tutor o tutora de la UVic-UCC i emplenar l'imprès de rescissió de l'annex.

Pràctiques extracurriculars (PEC)

En el cas que es vulguin fer pràctiques extracurriculars, cal que l'alumne es posi en contacte amb l'entitat externa on vol fer les pràctiques i ompli el «Formulari de sol·licitud de conveni» amb totes les dades. El pot trobar a l'aula de centre. Un cop enviat, el Servei de Carreres Professionals prepara la documentació per poder signar el conveni entre la Universitat i l'entitat externa i per poder assignar un tutor o tutora a l'estudiant. A partir d'aquí el procediment és el mateix que en les pràctiques curriculars.

A UAcadèmic (accessible des de la pàgina principal del Campus Virtual de la UVic) es poden consultar les ofertes de PEC que té la Universitat per al grau.

L'avaluació de les PEC segueix el mateix procediment que les pràctiques curriculars (PC): a partir del seguiment fet a l'estudiant, de la memòria de pràctiques i de l'informe del tutor o tutora extern, el tutor o tutora de la UVic-UCC fa l'avaluació de les pràctiques. Com que no són pràctiques curriculars, la qualificació només pot ser d'apte o no apte.

Simulació d'Enginyeria Assistida per Ordinador Aplicada al Disseny de Maquinària

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	anglès	Josep Maria Carbonell Puigbó

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 9. Indústria, innovació i infraestructures

OBJECTIUS

Aquesta assignatura està adreçada a persones interessades en les aplicacions computacionals per a l'anàlisi de sòlids i estructures, centrades en el disseny de màquines i mecanismes. L'objectiu de "Simulació d'Enginyeria Assistida per Ordinador Aplicada al Disseny de Maquinària" és adquirir els coneixements per al modelatge de components mecànics mitjançant l'ús de les tècniques numèriques i de programari informàtic.

Es fa una revisió bàsica dels principis de mecànica i resistència dels materials per introduir el mètode dels elements finits (FEM). Tots els coneixements es transmeten des d'un punt de vista pràctic, utilitzant un conjunt d'exemples aplicats que permeten adquirir experiència en l'ús d'eines de programari CAE.

Els conceptes explicats a l'assignatura són aplicables a l'anàlisi de mecanismes, components mecànics i peces estructurals del disseny i fabricació industrial. Es treballen les aplicacions en el camp de l'enginyeria estructural, per a l'anàlisi d'estructures, edificis i construccions. I també les aplicacions en l'àmbit mecànic per a l'enginyeria d'automoció, naval i aeroespacial.

Aquesta assignatura persegueix els objectius següents:

1. Anàlisi de mecanismes i dels seus components mecànics.
2. Capacitat per manejar el programari de simulació FEM i CAE i crítica dels resultats.
3. Capacitat per analitzar els elements d'aprenentatge autònom en l'àmbit de la simulació numèrica i el disseny mitjançant el FEM.
4. Conceptes pràctics per a l'anàlisi de sòlids en mecànica de continus.
5. Introducció a la teoria i anàlisi de simulació del mètode dels elements finits (FEM).
6. Adquisició del vocabulari tècnic específic utilitzat en el FEM i en els mètodes numèrics.
7. Comprensió i interpretació correcta de textos, figures i taules que es troben en la bibliografia tècnica relacionada amb l'àmbit de la simulació numèrica i del CAE.
8. Coneixement de les fonts d'informació, capacitat per fer cerques bibliogràfiques relacionades amb la matèria.

CONTINGUTS

Bloc teòric. Introducció a la mecànica computacional

- Tema 0. Introducció als mecanismes i als sistemes discrets
- Tema 1. Introducció al mètode dels elements finits en mecànica de sòlids
- Tema 2. Elements finits per a l'anàlisi de bieles i requisits per a la solució numèrica
- Tema 3. Formulació de sòlids bidimensionals i axisimètrics
- Tema 4. Formulació de sòlids tridimensionals i elements estructurals

(Inclou la teoria i exercicis)

Bloc pràctic. Introducció al programari d'enginyeria assistida per ordinador (CAE)

- Exercici 1. Generació de geometries i malles
- Exercici 2. Simulació i anàlisi de components sòlids en 2D
- Exercici 3. Simulació de models axisimètrics
- Exercici 4. Simulació d'exemples sòlids en 3D
- Exercici 5. Simulació de materials avançats

(Inclou la teoria i resolució de problemes amb l'ordinador)

AVALUACIÓ

Nota final = 15% de participació + 25% d'exercicis pràctics + 40% del treball final + 20% de tests

- **Participació (15 %):** exercicis i problemes individuals que cal resoldre durant les classes teòriques.
- **Exercicis pràctics (25 %):** resolució dels problemes proposats durant les sessions pràctiques.
- **Projecte final (40 %):** treball en grup per a l'anàlisi d'un problema utilitzant eines de simulació CAE i coneixements de mecànica.
- **Test (20 %):** examen final per a l'avaluació dels conceptes teòrics i pràctics impartits a l'assignatura. (En aquest examen es requereix una puntuació mínima de 3,5 sobre 10)

Prova de recuperació: amb les mateixes condicions de la prova anterior, substitueix la puntuació obtinguda en l'examen anterior.

METODOLOGIA

L'assignatura combina tres metodologies diferents:

- **Classes teòriques:** introducció de les parts fonamentals de mecànica i matemàtiques per a les tècniques numèriques objecte d'aquesta assignatura. Aquestes classes inclouen exercicis i altres activitats pràctiques per millorar la comprensió de la teoria.
- **Classes pràctiques:** s'utilitza el programari computacional per fer càlculs i simulacions numèriques. Es preveuen activitats pràctiques en grup per afavorir la interpretació i el debat sobre els resultats obtinguts.
- **Aprenentatge per projectes en grup:** resolució d'un treball en grup d'un problema que inclou la modelització numèrica amb el MEF.

***Requisits:** els alumnes han de portar un ordinador portàtil per a ús personal a classe. Aquest ordinador ha de tenir connexió a internet per *wifi*.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

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

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.

Sistemes Encastats

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	català	David Reifs Jiménez

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 9. Indústria, innovació i infraestructures

OBJECTIUS

Aquesta assignatura està dedicada a estudiar els sistemes encastats i les seves aplicacions, amb una orientació pràctica i aplicada orientada al paradigma IoT. Es vol donar una perspectiva global dels sistemes encastats i IoT. S'aprofundeix en les eines de disseny i en els diferents tipus de sistemes, quan tenen restriccions en temps real. S'utilitzen les eines i els entorns necessaris per al disseny de sistemes encastats basats en microcontroladors. Es vol capacitar l'estudiant per a l'anàlisi i el disseny de sistemes encastats basats en microcontroladors i per a la seva programació en el paradigma de IoT.

RESULTATS D'APRENENTATGE

- Coneix els sistemes encastats, les dispositius lògics programables, els mètodes de codisseny Hw-Sw, les aplicacions de microcontroladors i els llenguatges de descripció de hardware. (44)
- Analitza, dissenya i resol sistemes encastats. (45)
- Identifica i utilitza la terminologia, notació i mètodes de la tecnologia electrònica. (47)
- Planteja i resol problemes en equip. (48)
- Redacta informació tècnica referent a la tecnologia electrònica. (49)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (50)
- Exposa eficaçment de forma oral els resultats obtinguts en pràctiques i treballs. (51)

COMPETÈNCIES

Generals

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

Específiques

- Conèixer i aplicar els fonaments de l'electrònica analògica i de la digital i saber utilitzar els recursos de la instrumentació electrònica i dels fonaments d'electrònica digital als microprocessadors. Aplicar el coneixement de l'electrònica de potència a l'enginyeria mecatrònica i dissenyar sistemes electrònics analògics, digitals i de potència en l'àmbit de l'enginyeria mecatrònica.

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.
- 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

Mòdul 1. Introducció als sistemes encastats i a l'IoT

(2 h de teoria + 6 h de pràctiques)

- Què són els sistemes encastats (SE)
- Arquitectura i característiques bàsiques
- Classificació: escala d'integració i funcionalitat
- Introducció a l'Internet de les Coses
- Pràctica: Identificació i prova de sensors i actuadors bàsics
- Pràctica: Instal·lació i programació inicial d'ESP32

Mòdul 2. Sistemes encastats en temps real (SETR)

(2 h de teoria + 6 h de pràctiques)

- Definició i característiques dels SETR

- Gestió de tasques i exemples pràctics
- Entrades i sortides (E/S) en temps real
- Pràctica: Desenvolupament d'un sistema de lectura periòdica de sensors
- Pràctica: Interrupcions i sincronització de processos

Mòdul 3. Comunicació i protocols en sistemes IoT

(3 h teoria + 10 h de pràctiques)

- Comunicació entre dispositius
- Protocols: I2C, UART, SPI
- Protocols IoT/M2M: MQTT, CoAP, HTTP
- Pràctica: Comunicació MQTT entre ESP32 i *broker* local
- Pràctica: Publicació de dades des d'un dispositiu IoT a la xarxa

Mòdul 4. Comunicacions sense fils i de llarga distància

(2 h de teoria + 10 h de pràctiques)

- Bluetooth Low Energy (BLE)
- IEEE 802.15.4 (LoWPAN), IEEE 802.11 (WLAN)
- LPWAN: LoRa, NB-IoT, xarxes cel·lulars
- Pràctica: Connexió i enviament de dades via BLE
- Pràctica: Ús de mòduls LoRa per enviar missatges entre dispositius

Mòdul 5. Plataformes IoT i visualització de dades

(2 h de teoria + 10 h de pràctiques)

- Plataformes comercials vs *open source*
- Introducció a InfluxDB, Grafana, ThingsBoard
- Emmagatzematge i representació de dades
- Pràctica: Enviament de dades a InfluxDB
- Pràctica: Creació de *dashboards* a Grafana o ThingsBoard

Mòdul 6. Protocols i aplicacions finals

(1 h teoria + 6 h de pràctiques)

- Revisió de protocols i arquitectura de sistemes distribuïts
- Integració de conceptes en aplicacions finals
- Pràctica: Desenvolupament d'un sistema IoT complet: captura, enviament, visualització

* Totes les hores esmentades fan referència al temps dedicat a treballar sota la supervisió del professorat. Són càlculs aproximats i es basen en el desenvolupament previst del curs, que sempre està subjecte a canvis i ajustaments. La planificació detallada s'actualitza periòdicament al pla de treball disponible a l'aula virtual. Aquestes hores de contacte representen aproximadament un terç (1/3) del temps total que s'espera que els estudiants dediquin a l'assignatura. Els dos terços restants corresponen al temps estimat de treball autònom, durant el qual l'estudiant completa tasques i projectes, estudia de manera independent i consulta amb el professor segons calgui.

** Les pràctiques poden estar unificades i concentrades sota un projecte que compregui diferents mòduls.

AVALUACIÓ

- Pràctiques i observació a l'aula (80 %): lliurament obligatori presencial al professor i pujada de la memòria al campus de manera individual
- Prova teòrica final sobre continguts vistos en les classes magistrals (20 %)

Examen de recuperació: permet recuperar fins al 50 % de la nota global.

METODOLOGIA

- Durant les hores de contacte estudiant-docent (un 40 % del total de l'assignatura) es fan sessions teòriques (30 %) i plantejament i resolució d'exercicis (20 %) a l'aula i als laboratoris.
- També es porten a terme un conjunt de sessions pràctiques en diferents laboratoris (50 %).
- Quant al treball personal (60 % del total de l'assignatura), l'alumne ha de fer el seguiment teòric de l'assignatura, resoldre els problemes proposats, preparar i presentar una sessió teòrica, i fer els estudis previs i les memòries finals de les pràctiques.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Angulo J.M.; Angulo I. (1997). *Microcontroladores PIC*. McGraw-Hill.
- González J.A. (1992). *Introducción a los microcontroladores*. McGraw-Hill.
- Martínez J.; Barrón M. (1992). *Prácticas con microcontroladores*. McGraw-Hill.
- Tavernier Ch. (1997). *Microcontroladores PIC*. Paraninfo.

Visió per Computador i Sistemes Intel·ligents

Tipologia: Optativa (OP)

Crèdits: 6,0

Grup	Llengua d'impartició	Professorat
G15, presencial, tarda	anglès	Laura Dempere Marco Jordi Solé Casals

OBJECTIUS DE DESENVOLUPAMENT SOSTENIBLE (ODS)

— 9. Indústria, innovació i infraestructures

OBJECTIUS

La visió artificial està cridada a revolucionar l'automatització industrial en fàbriques intel·ligents i en la robòtica. Entre els sensors més importants i potents tant en entorns de fàbriques automatitzades com en robòtica hi ha els sistemes de visió amb càmeres. L'objectiu d'aquesta assignatura és proporcionar una introducció a la visió artificial i els sistemes intel·ligents, i el seu paper en les tècniques més avançades de l'enginyeria mecatrònica. Aquesta assignatura ha de proporcionar als estudiants:

- Comprensió general dels mètodes de visió artificial d'última generació en entorns de fabricació automatitzats i en robòtica.
- Capacitat per implementar solucions senzilles de visió per computador en un entorn de laboratori.
- Capacitat per desenvolupar un projecte de curs de manera autònoma.

RESULTATS D'APRENTATGE

- Analitza, dissenya i resol programes basats en esdeveniments en entorns gràfics amb o sense control. (96)
- Coneix els principis i les tècniques de reconeixement i tractament d'imatges i els utilitza en aplicacions industrials. (98)
- Analitza críticament els resultats obtinguts. (94)
- Resol problemes i situacions pròpies de l'activitat professional amb actituds emprenedores i innovadores. (99)

CONTINGUTS

1. El sistema visual humà i els sistemes de visió artificial (2 h)
2. Fonaments de la imatge digital (8 h)
 - Representació de la imatge
 - Processament d'imatges en color
3. Millora de la imatge (14 h)
 - Mètodes de domini espacial
 - Mètodes de domini freqüencial
4. Comprensió de la imatge (20 h)
 - Extracció de característiques
 - Reconeixement de patrons
 - Introducció a l'aprenentatge profund
5. Projecte de treball (16 h)

AVALUACIÓ

L'avaluació de l'assignatura segueix una metodologia d'avaluació contínua mitjançant la presentació d'un treball pràctic i un projecte de curs. Al final del semestre es fa un examen per comprovar que cada estudiant ha assolit individualment els objectius principals de l'assignatura. Durant les últimes setmanes, els estudiants treballen un projecte d'assignatura en grups petits (de 4 o 5 persones) que té un abast més ambiciós que la tasca pràctica (que es fa en grups de 2 persones), ja que aborda un autèntic repte. Per desenvolupar aquest projecte, els alumnes han d'estudiar i aprofundir alguns conceptes de manera autònoma. Els membres de l'equip han d'exposar i informar regularment sobre l'estat del projecte. Al final del curs, els equips han de defensar públicament el seu projecte.

Nota final = $0,2 \cdot A + 0,3 \cdot P + 0,5 \cdot E^*$

- A: Tasca (no repetible)
- P: Projecte final (no recuperable)
- E: Examen (repetible)

(* Per poder presentar-se a l'examen final (E), els estudiants han d'haver presentat el treball i el projecte durant el curs.

METODOLOGIA

Aquesta assignatura combina classes magistrals i una metodologia d'aprenentatge basat en projectes (ABP). El professor exposa els conceptes clau de cada tema durant les classes magistrals, que els estudiants han de consolidar tant individualment com de manera cooperativa. Aquestes classes inclouen exercicis pràctics. També hi ha sessions específiques en què els alumnes treballen activitats

pràctiques. Al final del curs es defineix i s'executarà un projecte grupal. El projecte pretén desenvolupar habilitats tècniques i interpersonals, així com la responsabilitat individual, alhora que ofereix un context altament motivador que permet abordar els interessos específics en el camp. Durant les classes, l'entorn de treball és Matlab®.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica

- Davies, E. R. (2005). *Machine Vision: Theory, Algorithms, Practicalities*. Recuperat de <https://www.sciencedirect-com.biblioremot.uvic.cat/book/9780122060939/machine-vision>
- Davies, E. R. (2012). *Computer and machine vision: theory, algorithms, practicalities*. Recuperat de https://ucercatot.uvic-ucc.cat/permalink/34CSUC_UVIC/1n12ep/alma991001156506306718
- Gonzalez, R.C., and Woods, R.E. (2006). *Digital Image Processing* (3 ed.). Prentice Hall.

Complementària

El professorat facilita les referències de la bibliografia complementària i de lectura obligatòria en el transcurs de l'assignatura a través del Campus Virtual.