

Aprovació del informe sobre la reforma del màster MUESAEI a EPSEVG

Acord núm. 8/2014 de la Comissió Permanent pel qual s'aprova el informe sobre la reforma del màster MUESAEI a l'EPSEVG

DOCUMENT CP 08/02 2014

Comissió Màster EPSEVG
24 d'Abril de 2014

Informe final sobre la reforma de MUESAEI a l'EPSEVG

Vilanova i la Geltrú, 3 d'Abril de 2014

Introducció

La comissió creada *ad hoc* està formada per Ignasi Perat, Mariano López, Joan Solé, Joaquín del Río, Francisco Ruíz, Cristobal Raya, Pau Martí i Carles Batlle, que la presideix.

La comissió ha celebrat reunions els dies 29 de gener, 25 de febrer i 14 de març. A partir de les discussions en aquestes reunions i del treball dels membres per separat, així com de les aportacions d'altres membres de l'EPSEVG (Balduí Blanqué), el president ha elaborat aquest informe.

L'informe està estructurat en quatre parts. La primera descriu els objectius que es pretenen aconseguir amb la reforma del màster. La segona explica en detall la nova estructura acadèmica del màster per a cada quadrimestre. La tercera inclou recomanacions específiques per a cada assignatura. Finalment, la quarta part proposa certes recomanacions de cara a implementar la reforma.

1. Punts fonamentals de re-orientació de MUESAEI

Els objectius de la re-orientació del màster en aquest segon intent són:

- Accentuar la seva orientació professional, tant en els continguts de les assignatures com en l'estructura del màster.
- Augmentar el contingut pràctic del màster, dotant amb nou material els laboratoris. Això pot requerir una inversió econòmica que, en qualsevol cas, pot ser aprofitable també per als graus.
- Aconseguir un anivellament el menys traumàtic possible dels estudiants procedents dels diferents graus.
- Incorporar convenis de pràctiques en les empreses del sector, que s'avaluarien curricularment en forma d'optatives en el Q3.

2. Estructura proposada

Q1

Es proposa una estructura intensiva amb assignatures de 10 hores durant 5 setmanes, de manera que l'estudiant sols cursi dues assignatures simultànies. A més del controls/avaluació de pràctiques al llarg de les setmanes, la possible prova final es farà la darrera setmana de cada assignatura, en horari de classe.

5 set	Anivellament (2 itineraris) 10 hores	Simulació i optimització 10 hores
5 set	Sistemes electrònics avançats i integració de fonts d'energia elèctrica 10 hores	Dinàmica aplicada 10 hores
5 set	Modelat i control de màquines elèctriques 10 hores	Sistemes avançats de control 10 hores

Les 10 hores per setmana per assignatura corresponen a 3,33 hores per setmana durant 15 setmanes. Això és una mica més que les 3 hores per setmana de les assignatures actuals (aquest valor es manté per als altres quadrimestres), però està dins dels límits legals i és millor per a l'estructura escollida.

L'assignatura d'anivellament tindrà dos itineraris, un de mecànica per a estudiants amb una base electrònica consolidada, i un altre d'electrònica per a estudiants procedents d'estudis d'enginyeria mecànica i altres afins. Aquesta assignatura d'anivellament ocupa l'espai en el Q1 que fins ara corresponia a una de les optatives.

Q2

Es manté l'estructura actual, excepte que desapareix l'optativa i en el seu lloc s'incorpora l'assignatura de *Gestió de l'energia* que estava en el Q3. Les assignatures són de 15 setmanes, seguint la distribució per setmanes que ja existeix actualment, amb una càrrega lectiva equivalent a 3 hores a la setmana.

Sistemes digitals	Xarxes de comunicacions	Gestió de l'energia	Sistemes encastrats i de temps real	Sensors i MEMS	Intel·ligència ambiental
-------------------	-------------------------	---------------------	-------------------------------------	----------------	--------------------------

Q3

Tot el quadrimestre està dedicat a mini-projectes, que substitueixen a les optatives, i al TFM. Les assignatures de mini-projecte tindran una primera setmana comuna on s'explicaran alguns conceptes bàsics, i la resta s'organitzarà segons el que proposin els responsables de cada assignatura, excepte una setmana al final, dedicada a la presentació dels mini-projectes, amb un format i criteri comuns que s'hauran establert prèviament. Els mini-projectes d'una mateixa optativa podran contenir, durant les primeres setmanes, classes teòriques de presentació de la temàtica comuna i de les tècniques associades.

1 set	Mòdul comú projectes 15 hores			TFM 3 hores
6 set	OPT 1 (mini-projecte) 5 hores	OPT 2 (mini-projecte) 5 hores	OPT 3 (mini-projecte) 5 hores	
1 set	Presentació mini-projectes 15 hores			
7 set	TFM 18 hores			

L'estudiant hauria de tenir la possibilitat de realitzar fins a dues de les optatives com a pràctiques a l'empresa, amb el reconeixement curricular que actualment estableix la normativa. En aquest cas, el període de realització s'estendria a tot el quadrimestre.

El reconeixement de l'activitat docent del PDI en aquestes optatives hauria de ser *a posteriori*, amb una part fixa corresponent al contingut teòric i una part variable en funció del nombre de mini-projectes realitzats.

3. Propostes específiques per a les assignatures

S'hauria d'avaluar, per a cada assignatura, si les dotacions actuals de material de laboratori i de llicències de programari són suficients per desenvolupar els objectius del màster. En qualsevol cas, sembla que una certa inversió econòmica és absolutament necessària.

Anivellament (Q1)

Itinerari d'anivellament de mecànica

Una part important de l'assignatura de *Dinàmica Aplicada* es dedica actualment a recordar conceptes bàsics que no aporten res als estudiants provinents del grau de Mecànica. Es tracta de traslladar aquí aquests continguts i alliberar *Dinàmica Aplicada* per presentar nous aspectes dels sistemes mecànics que siguin interessants per a tots els estudiants.

Itinerari d'anivellament d'electrònica

Els estudiants provinents del grau de Mecànica pateixen un daltabaix considerable en les assignatures de caire electrònic. En aquest itinerari caldria presentar les idees bàsiques d'instrumentació, sistemes digitals i convertidors electrònics de potència.

Sistemes electrònics avançats i integració de fonts d'energia elèctrica (Q1)

L'assignatura hauria d'orientar-se cap a les aplicacions industrials de l'electrònica de potència (aquesta no és l'orientació actual que té). Els estudiants haurien d'acabar l'assignatura coneixent les diverses solucions possibles en funció del problema industrial específic, i haurien de tenir un cert coneixement dels productes existents al mercat.

Simulació i optimització (Q1)

El temari actual és apropiat, però caldria fer algunes modificacions amb l'objectiu d'anivellar els coneixements i facilitar el desenvolupament de l'assignatura posterior de *Control avançat*.

En particular, caldria afegir l'estudi de l'optimització de funcions i una presentació més sistemàtica de com usar Matlab per resoldre els problemes de control i modelatge propis del màster.

Control avançat (Q1)

Fins ara l'assignatura tenia dues parts: control no lineal i control *fuzzy*. Es proposa suavitzar l'entrada a l'assignatura, i aprofitar l'aprenentatge previ dels continguts de l'assignatura de Simulació i Optimització. Per aconseguir-ho, caldria un nou temari, que hauria de passar per

fer un repàs dels sistemes dinàmics lineals en espai d'estats, i introduir la realimentació d'estats i els observadors. A partir d'aquests coneixements bàsics, es podria fer un inventari de tècniques avançades de control: estudiar el control predictiu, el control adaptatiu, per acabar en els sistemes de control no lineal i *fuzzy*.

Dinàmica aplicada (Q1)

Es proposa reorientar els continguts de l'assignatura donant-hi un enfocament molt més aplicat, aprofitant a més que els estudiants tindran uns coneixements bàsics de mecànica més homogenis.

L'assignatura tindrà, conceptualment, dues parts. La primera tractarà els accionaments mecànics normalitzats (caracterització mecànica i selecció d'accionaments elèctrics, hidràulics i pneumàtics, transmissions mecàniques, selecció de materials), mentre que la segona es dedicarà a les metodologies de disseny mecànic (disseny conceptual, disseny per a la fabricació, disseny per al muntatge, documentació per a la fabricació). Es seguirà, en la major part, una metodologia centrada en la resolució de problemes d'aplicació pràctica.

Modelat i control de màquines elèctriques (Q1)

L'orientació actual es considera adequada. La reorientació de *Sistemes electrònics avançats i integració de fonts d'energia elèctrica* i la introducció de l'assignatura d'anivellament haurien de permetre un millor aprofitament dels continguts actuals.

Sistemes digitals (Q2)

Fins ara l'assignatura tenia dues parts: una primera orientada als dispositius programables i els llenguatges de descripció hardware; i una segona centrada en el microcontroladors (arquitectura interna, perifèrics d'entrada sortida, llenguatge ensamblador).

Es proposa eliminar la segona part (micros) i ampliar la primera. Es tracta d'incorporar temes relacionats amb l'arquitectura interna dels dispositius programable. També s'hauria d'explicar o donar a conèixer quines són les eines software de disseny de sistemes digitals basats en els entorns de programació *Xilinx generator*, *HDL coder* de Matlab o *EDK*. La part eliminada s'incorporaria a l'assignatura *Sistemes encastats i de temps real*.

Xarxes de comunicacions (Q2)

S'haurien de veure els diferents tipus de protocols de comunicació sèrie i paral·lel més utilitzat (SPI, I2C, USART, Ethernet, wifi, nivells OSI, TCP/IP), així com els diferents tipus de xarxes segons els protocols (bus, estrella, centralitzades, distribuïdes), tot orientat cap a l'entorn industrial i no cap al de telecomunicacions.

Gestió de l'energia (Q2 --- actualment Q3)

S'hauria d'orientar cap a:

- 1.-Gestió i control de sistemes d'emmagatzematge d'energia, però especialment bateries electroquímiques i supercondensadors.
- 2.- Gestió de microxarxes i xarxes elèctriques intel·ligents.

La part dedicada a centrals eòliques, fotovoltaïques i d'altres tipus s'hauria de reduir o suprimir.

Sistemes encastats i de temps real (Q2)

Aquesta assignatura requereix una major coordinació amb la de Sistemes digitals i una actualització del hardware que es descriu.

La primera part de l'assignatura hauria de tractar els microcontroladors (arquitectura interna, perifèrics d'entrada sortida, llenguatges, etc.), basant-se en les actuals arquitectures RISC com AVR o ARM, ja que són els microcontroladors més utilitzats en els sistemes encastats.

La segona part hauria de presentar els sistemes de temps real, la gestió del temps, planificació de l'ús de recursos, prevenció i tolerància a fallades, ..., i la seva aplicació en els sistemes encastats, ja sigui dissenyant algorismes propis o utilitzant sistemes operatius en temps real.

Sensors i MEMS (Q2)

L'objectiu de l'assignatura hauria de ser presentar els diferents tipus de sensors, amb especial atenció als microsensors i als sensors intel·ligents, i també com usar-los i com tractar la informació obtinguda. De cara a ajustar el nivell, s'haurà de tenir en compte els continguts presentats a l'assignatura d'anivellament.

Intel·ligència ambiental (Q2)

Aquesta és una de les assignatures que en teoria marquen la diferència amb l'itinerari del màster que es fa a l'escola de Terrassa. S'hauria de considerar un temari bàsic d'intel·ligència artificial, amb totes les modificacions i addicions relacionades amb la intel·ligència ambiental que siguin convenientes.

4. Recomanacions

- S'hauria d'habilitar l'accés al màster per als titulats en les diverses enginyeries tècniques sense necessitat de complements. No hi ha cap impediment legal per fer-ho i és una decisió que pot prendre la universitat.
- S'hauria d'establir un mecanisme efectiu i simple de seguiment de les recomanacions d'aquest informe.
- L'assignatura d'anivellament del Q1 té una importància crítica per al bon funcionament acadèmic del màster, en particular per a tots els estudiants procedents de graus o titulacions allunyades de l'electrònica. Hauria de ser assignada a persones concretes dels departaments directament des de la direcció de l'Escola, escollint professors que tinguin una visió global dels continguts en electrònica i mecànica que són imprescindibles pel bon seguiment de les assignatures posteriors.

Recomanacions transitòries

- Una vegada les recomanacions d'aquest informe hagin estat aprovades per l'òrgan pertinent de l'EPSEVG, o potser abans per guanyar temps, s'hauria d'iniciar una campanya massiva de propaganda interna i externa. En particular, s'haurien de distribuir cartells per tota l'escola i s'hauria de contactar els col·legis d'enginyers tècnics per explicar els avantatges de la nova implementació del màster.
- S'hauria de contactar amb un primer grup d'empreses del sector per presentar breument les característiques més importants del màster, plantejar la qüestió de les pràctiques curriculars (encara que això no és urgent) i, sobretot, demanar la l'autorització per a utilitzar el seu nom en els materials de propaganda del màster.
- S'hauria de fer un esforç per dotar immediatament amb nou material els laboratoris més lligats amb les assignatures del màster. No es pot desenvolupar un màster com aquest, amb la temàtica que té i amb orientació professional, emprant majoritàriament simulacions per ordinador.