

**COMISSIÓ ACADÈMICA DE LA FACULTAT DE FÍSICA**

**Núm.:** 4/2017, sessió ordinària

**Data:** 20 de juliol de 2017

**Hora:** 10:00 h

**Lloc:** Sala de reunions de la Facultat

**Assistents:**

Esther Pascual, presidenta

Adolf Canillas

Jaume Casademunt

Mario Centelles

Jordi Colomer

Isaac Godoy

Manuel López

Oscar Ruiz

Pere Serra

M. Rosa Soler

Núria Massons, secretària

S'excusen: Salvador Bosch, Bernat Codina, Bartomeu Fiol i Eduard Vives (a qui substitueix Jaume Casademunt)

**Ordre del dia:**

1. Aprovació de les actes dels dies 05/04/2017 i 27/04/2017
2. Informe de la Vicedegana acadèmica
3. Informe dels Caps d'estudis dels graus de la Facultat
4. Modificació del pla d'estudis del Màster en Meteorologia
5. Afers de tràmit
6. Torn obert de paraules

Desenvolupament de la sessió: La Presidenta obre la sessió donant la benvinguda als representants dels nous departaments i dels estudiants i agraint la feina feta pels membres sortints. A continuació, passa al primer punt de l'ordre del dia.

**1. Aprovació de les actes dels dies 05/04/2017 i 27/04/2017:**

La Presidenta demana si s'està d'acord amb l' esborrany de les actes.

**S'ACORDA:** Aprovar les actes de 05/04/2017 (ordinària) i 27/04/2017 (extraordinària).

**2. Informe de la Vicedegana acadèmica:**

La Dra. Pascual informa sobre les novetats que s'han produït en el Rectorat, ja que la Dra. Lola Sánchez i la Dra. Alba Ambròs han deixat de formar part de l'equip rectoral. A canvi, la Dra. Amelia Díaz ha acumulat les tasques de l'àrea acadèmica i la Dra. Mercè Puig es farà càrrec del VR d'estudiants.

Així mateix, la Dra. Amelia Díaz ha passat a formar part de la Comissió de Docència de la Generalitat.

El 13/05/2017 es va publicar en el BOE un reial decret on es fixen els ensenyaments de grau que han de tenir 240 ECTS; entre ells està el grau de Física i totes les Enginyeries.

El passat mes de maig vam tenir la visita del CAE per a l'acreditació de 5 màsters de la Facultat: Energies Renovables i Sostenibilitat Energètica, Enginyeria Biomèdica, Física Avançada, Meteorologia i Nanociència i Nanotecnologia. Estem a l'espera de la resposta.

Des del Gabinet del Rectorat s'està preparant una acció de benvinguda pels nous estudiants que consistirà en instal·lar un estand amb un photocall que estarà actiu durant els primers dies de classe per fomentar el sentiment de pertinença a la UB.

En referència a l'acreditació de la tercera llengua dels estudiants de grau, el Consell Interuniversitari de Catalunya ha acordat una moratòria de 4 anys, de manera que només serà requisit per a l'obtenció del títol pels estudiants que iniciïn els seus estudis a partir del curs 2018/19. Aquest acord encara ha de ser corroborat per la Generalitat de Catalunya.

Relacionat amb les llengües, la Presidenta recorda que en el pla docent ha de constar la llengua d'impartició de les assignatures i demana als coordinadors de màster que facin el seguiment de que les dades aportades estiguin completes.

Pel que fa als acords presos en les dues reunions de la CACG que han tingut lloc des de la darrera reunió de la CAFF de finals d'abril:

- S'ha aprovat el màster oficial Erasmus Mundus en Física Nuclear que es començarà a impartir el curs 2017/18. També s'ha aprovat la proposta d'implantació del màster oficial Erasmus Mundus en Nanociències i Nanotecnologia, aquest s'implantarà en el curs 2018/19. Tots dos estan vinculats, als efectes de docència, amb els màsters oficials que ja estan en marxa actualment.
- El programa PMID de la UB ha estat substituït pel un nou programa RIMDA que també està centrat en el foment de la innovació i la millora docent.
- S'ha aprovat una nova normativa de mobilitat internacional de la UB que, a diferència de l'anterior, contempla la dedicació a temps parcial dels estudiants i la semestralitat dels ensenyaments.
- S'ha reforçat el Portal de Benvinguda pels estudiants de nou accés i s'ha fet més visible.

En un altre ordre de coses, la Presidenta recorda que arrel del replantejament que es va fer de l'assignatura Electromagnetisme dels dos graus de la Facultat, es va trobar que les matèries Fonaments de Física i Electrònica d'Alta Freqüència no s'estaven impartint en la seva totalitat en el grau d'EET. Per poder valorar aquesta situació es va formar una comissió de treball integrada pel Dr. Pere Serra i el Dr. Javier Sieiro que, just en el dia d'ahir, van lliurar el seu informe (vegeu l'Annex I) i la Presidenta proposa que es comentin les conclusions en la reunió d'avui, encara que no s'hagi formalitzat com un punt de l'ordre del dia.

Es reparteix l'informe entre tots els presents i el Dr. Serra explica el seu contingut i resultats. Hi ha dues propostes, una de màxims, que no sembla viable sense reformular el pla d'estudis sencer i una altra de compromís que -de manera resumida- consisteix en reduir el temps de laboratori d'Electromagnetisme i impartir una assignatura d'Electromagnetisme que inclouria una part de matèria que ha faltat fins ara i la propagació guiada aniria a l'assignatura Electrònica d'Alta Freqüència.

El Dr. Ruiz, cap d'estudis d'EET, explica un projecte futur de la UB per acreditar totes les enginyeries en el marc del projecte europeu EURACE. Aquest seria un bon moment per consolidar els canvis en el pla d'estudis i, mentrestant, considera que es podrien eliminar les pràctiques d'Electromagnetisme (només es faria la teoria i els problemes), considerant que els continguts d'aquesta matèria quedarien coberts per les pràctiques d'Electrònica d'alta Freqüència; això permetria introduir els temes que faltaven.

Finalment, la Dra. Pascual i el Dr. Ruiz agraeixen al Dr. Serra i al Dr. Sieiro la tasca feta, pel rigor amb el que ha estat feta i per haver sabut trobar una bona solució que, a la vegada, és factible.

### **3. Informe dels Caps d'estudis dels graus de la Facultat**

El Dr. Canillas informa de la preparació del nou curs i, en concret, que ja han estat aprovades l'agenda i l'encàrrec docent i que encara manquen els tutors del PAT de dos departaments, però espera tenir-los ben aviat. Informa de que ja s'han matriculat alguns estudiants de nou accés i de les seves notes de tall.

El Dr. Ruiz informa de la matrícula de nou accés dels seus estudiants i de la nota de tall.

### **4. Modificació del pla d'estudis del Màster en Meteorologia**

El passat 27 d'abril es va aprovar l'oferta per al curs 2017/18 i una modificació del pla d'estudis del Màster en Meteorologia (MODOK) que es va comunicar i elevar a aprovació en els terminis i forma ordinaris.

Amb posterioritat a aquesta aprovació, s'ha vist que és molt convenient afegir una assignatura en els Complementos Formatius per a l'accés al Màster en Meteorologia (MODOL) per facilitar la incorporació al màster dels estudiants que no tenen els coneixements generals i bàsics de Física.

Degut a la urgència del canvi sol·licitat, el passat 4 de juliol es va reunir una comissió permanent de la CAFF (formada pel degà, la vicedegana, els caps d'estudis dels graus i la cap de la SED) per aprovar els canvis i comunicar-los a Gestió Acadèmica per que tinguessin temps d'informatitzar-los abans de la matrícula que havia de començar el dia 17 de juliol. Això es va fer amb el compromís d'informar a la CAFF i de sol·licitar la seva corroboració.

**S'ACORDA:** Aprovar la incorporació d'una nova assignatura de Complementos Formatius "Física I"; vinculada a l'assignatura del mateix nom "Física I" (360762) del Grau de Química (G1038), vegeu l'Annex II.

### **5. Afers de tràmit**

La Presidenta informa que el Dr. Artur Carnicer substitueix al Dr. Salvador Bosch com a coordinador del Màster en Fotònica. S'agraeix al Dr. Bosch la feina feta. El canvi es comunicarà a Gestió Acadèmica.

### **6. Torn obert de paraules**

El Sr. Godoy, en la seva qualitat de becari de les aules d'informàtica de la Facultat, presenta una proposta (vegeu l'Annex III), que consisteix a fer una base de dades que reculli els programes instal·lats i les necessitats docents per racionalitzar el software dels ordinadors de les aules. La proposta és ben acollida pels presents i la Presidenta diu que la fa seva i es farà càrrec de que tiri endavant.

El Dr. Jaume Casademunt, en nom del Dr. Vives, comenta que hi ha hagut desajustos en la formació dels tribunals de TFG de Física. La Dra. Pascual, com a coordinadora dels TFG diu que n'és conscient i que el proper curs demanarà les dades als departaments amb més antelació per evitar que es torni a repetir.

La presidenta aixeca la sessió a les 11:05 h., de la qual, com a secretària, estenc aquesta acta.

La secretària

Vist i plau

La presidenta

## Annex I - Informe de la comissió d'estudi de l'assignatura d'Electromagnetisme de l'ensenyament d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació

### Marc legal

Al document *Verifica* de l'ensenyament d'*Enginyeria Electrònica de Telecomunicació* de la Universitat de Barcelona (BOE-A-2012-4904), es recull que l'assignatura d'Electromagnetisme (EM) s'inclou dins de la matèria d'*Electrònica d'Alta Freqüència*, matèria que, a més, també inclou l'assignatura pròpiament anomenada *Electrònica d'Alta Freqüència* (EAF). En aquesta matèria, els resultats de l'aprenentatge han de ser obligatòriament:

- *Conocer y utilizar los conceptos de propagación guiada y no guiada en el dominio del tiempo y de la frecuencia.*
- *Comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.*
- *Capacidad de diseñar circuitos de electrónica de radiofrecuencia, para aplicaciones de electrónica general, telecomunicación y computación.*
- *Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.*

### Proposta de reestructuració del pla d'estudis

Després d'haver analitzat els continguts de l'actual assignatura d'Electromagnetisme a l'ensenyament d'Enginyeria Electrònica de Telecomunicació, hem constatat que aquesta assignatura no contempla al pla docent temes de propagació d'ones electromagnètiques ni de radiació, temes que per altra banda tampoc correspondrien completament a l'altra assignatura, EAF. Per altra banda, i atès que a diferència d'un enginyer en sistemes de telecomunicació, l'enginyer en electrònica de telecomunicació ha de tenir un coneixement prou sòlid en EM com per abordar problemes de compatibilitat electromagnètica, creiem que els continguts de l'assignatura de Fonaments d'Electromagnetisme i Òptica (FEiO) de primer curs no serien suficients. Per tant, creiem que no es pot renunciar a bona part del contingut actual de l'assignatura d'EM, però que caldria complementar-lo amb elements de propagació lliure, guiada i radiació. La solució que aquesta comissió considera ideal per garantir els objectius d'aprenentatge plantejats seria cursar les quatre assignatures següents en ordre seqüencial en el temps:

FEiO (Tipler)  
EM (Brandao)  
Ones electromagnètiques OEM (Griffiths)  
EAF (Pozar)

Entre parèntesi, s'indica la bibliografia d'acord amb el nivell de coneixements que podrien correspondre a cada assignatura. FEiO, EM i EAF serien les assignatures ja existents, i OEM inclouria temes de propagació lliure, guiada i radiació. Aquestes quatre assignatures es podrien estructurar en una matèria d'electromagnetisme o bé en una de fonaments de física (FEiO i EM) i una altra d'Electrònica d'Alta Freqüència (OEM i EAF). Aquesta solució, però, suposaria reestructurar completament el pla d'estudis de l'ensenyament.

Proposem com una solució de compromís alternativa fusionar EM i OEM en una única assignatura, tot reduint els continguts que pensem que són necessaris per a l'enginyer en electrònica al mínim imprescindible, i desplaçant la propagació guiada a EAF. Aquesta solució, tot i que no òptima, seria compatible amb la distribució de matèries i crèdits vigent en l'ensenyament. A grans trets i agafant com a referència el programa d'EM donat fins ara, es reduiria el contingut relatiu a la interacció dels camps amb la matèria, corrents estacionaris, i forces (elements electro-magneto-mecànics). A banda, també se simplificaria al màxim possible el formalisme, sense perjudici, però, de la comprensió dels fenòmens estudiats. Així es podria donar cabuda a la propagació lliure i a la radiació. En aquests dos últims temes, en la proposta d'aquesta comissió s'han seleccionat els continguts per tal d'equilibrar la quantitat de matèria a

impartir. A més a més, proposem de sacrificar el contingut pràctic (laboratori) per tal de disposar del temps suficient per a desplegar la proposta de temari, per altra banda prou extensa.

Encara que ja ha estat aprovat en Consell d'Estudis, la Comissió vol insistir més que mai en la necessitat d'imposar com a requisit previ la superació de FEiO per a poder cursar el temari d'EM.

### Coneixements previs de l'alumne

Les assignatures de primer i segon curs que es relacionen amb la d'Electromagnetisme són:

- *Fonaments d'Electromagnetisme i Òptica* (FEiO). El coneixement adquirit pels alumnes és:
  - Electroestàtica: càlcul de camp i potencial elèctric amb distribucions de càrregues discretes i contínues. Teorema de Gauss i aplicació. Condensadors.
  - Corrents estacionaris: Llei d'Ohm, lleis de Kirchoff, circuits en DC, associació elements resistius, generadors, fem, circuits RC primer ordre.
  - Magnetostàtica: acció B sobre partícules, Biot-Savart, flux magnètic, Llei Ampere, càlcul B filiforme, materials magnètics, dipol magnètic
  - Inducció: Llei Faraday, autoinducció i inducció mutua, energia, circuits RL.
  - Coneixement de les equacions de Maxwell en forma integral i equació d'ones.
- *Components i circuits electrònics* (CCE). En part, complementa a FEiO. Es fa una revisió dels elements R, C, L i K a partir de les definicions de Llei d'Ohm local, Gauss/energia elèctrica, Faraday/energia magnètica. A més, s'introdueix la notació fasorial, les lleis de Kirchoff, el principi de superposició, equivalents Thévenin i Norton, resposta AC i resposta temporal de 1<sup>er</sup> ordre (càrrega/descàrrega L i C).
- *Equacions Diferencials i Càlcul Vectorial* (EDCV). Segons consta al programa, es fa operadors vectorials, canvi de coordenades, derivades i integrals a superfícies curvilínies, teorema Green, Stokes i divergència.
- *Eines Matemàtiques per a l'Enginyeria* (EME). Els alumnes coneixen com resoldre sistemes lineals i representar funcions amb les tècniques de transformada de Fourier i Laplace.

### Proposta de programa EM a EET

(Nota: es disposa d'una versió comentada del programa que indica el nivell i com orientar els continguts de cara a complir amb Verifica.)

#### Tema 1: Electroestàtica

- Llei de Coulomb.
- Teorema de Gauss (forma integral i local).
- Divergència i rotacional.
- Condicions de continuïtat.
- Rotacional de camp elèctric.
- Potencial.
- Equacions de Poisson i Laplace.
- Mètode de les imatges.
- Dipol elèctric. Moment dipolar.
- Medis dielèctrics i polarització.
- Conductors. Capacitat.
- Influència electroestàtica. Sistema de conductors. Matriu de coeficients de capacitat i influència. Condensador.
- Energia.

**Tema 2: Magnetostàtica**

- Corrent elèctric. Densitat i intensitat de corrent. Equació de continuïtat. Corrents estacionaris.
- Llei de Biot i Savart.
- Llei d'Ampère (forma integral i local).
- Flux i divergència del camp magnètic.
- Potencial vector magnètic.
- Condicions de continuïtat.
- Corrent elemental. Moment magnètic.
- medis magnètics i magnetització.
- Ferromagnetisme.

**Tema 3: Inducció electromagnètica**

- Fenòmens lentament variables amb el temps.
- Llei de Faraday. Camp d'inducció i relació amb el potencial vector magnètic.
- Llei de Maxwell-Faraday.
- Inducció mútua i autoinducció. Sistema de circuits. Matriu de coeficients d'inducció mútua i autoinducció. Transformador.
- Energia.

**Tema 4: Equacions de Maxwell**

- Llei de Maxwell-Ampère.
- Corrent de desplaçament.
- Equacions de Maxwell (forma local).
- Equacions de propagació dels camps.
- Teorema de Poynting.

**Tema 5: Propagació lliure d'ones electromagnètiques**

- Ones planes monocromàtiques. Vector d'ona.
- Polarització.
- Superposició d'ones planes de la mateixa freqüència. Interferències.
- Superposició d'ones planes de diferent freqüència. Batuts.
- medis dispersius. Velocitat de fase i de grup.

**Tema 6: Incidència d'ones electromagnètiques sobre un medi material**

- Reflexió i refracció en la frontera de dos dielèctrics.
- Coeficients de Fresnel. Coeficients de transmissió i reflexió.
- Lleis de la reflexió i Snell.
- Angle límit. Angle de Brewster.
- Reflexió en un pla conductor; efecte pell.
- Reflexió i transmissió en una làmina prima; interferències. Impedància d'ona.

**Tema 7: Radiació**

- Potencials retardats
- Camps de radiació.
- Radiació del dipol oscil·lant; dipol elèctric i dipol magnètic.
- Potència de radiació.
- Antenes de fil.
- Agrupacions d'antenes.



### Relació amb el document Verifica

Els temes 1-3 s'han orientat a complir el següent objectiu de l'aprenentatge recollit a Verifica:

- *Capacidad de analizar y solucionar los problemas de interferencias y compatibilidad electromagnética.*

Els temes 4-6 s'han dedicat a treballar les ones electromagnètiques i la propagació lliure. Cobreix la següent entrada de Verifica:

- *Conocer y utilizar los conceptos de propagación no guiada en el dominio del tiempo y de la frecuencia.*

Del tema 7, el resultat és:

- *Comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.*

Els coneixements que resten del document Verifica s'han de realitzar a l'assignatura d'EAF:

- *Conocer y utilizar los conceptos de propagación guiada en el dominio del tiempo y de la frecuencia.*
- *Capacidad de diseñar circuitos de electrónica de radiofrecuencia, para aplicaciones de electrónica general, telecomunicación y computación.*

**Annex II - Canvis proposats en els Complementos Formatius per a l'accés al Màster en Meteorologia (MOD0L)**
**MÀSTER: MOD0K METEOROLOGIA**

MOD0L COMPLEMENTOS FORMATIUS PER A L'ACCÉS AL MÀSTER	CANVIS EN LES ASSIGNATURES DE CF	OBSERVACIONS
<b>Especialitat 1 - CF per a l'Accés al Màster en Meteorologia</b>  6 CRÈDITS	Afegir una nova assignatura vinculada a l'assignatura "Física I" (360762) del Grau de Química (G1038) del primer curs. És una assignatura del primer semestre de 6 crèdits. Es proposa que l'assignatura nova tingui el mateix nom que l'assignatura principal (360762).	

<b>ESPECIALITATS actives</b>	CANVIS QUE ES SOL·LICITEN (1)	OBSERVACIONS GA
<b>Especialitat 1 - Meteorologia</b>  Crèdits OB: 45 Crèdits OPT: 15		

**OBSERVACIONS COORDINACIÓ**

L'assignatura de Física I que es demana afegir, és una assignatura més fàcil que les que hi ha actualment proposades que són del grau de Física. Amb la bibliografia adequada, aquesta assignatura resulta més assequible pels alumnes que no tenen els coneixements generals i bàsics de Física per iniciar el Màster.

(1) Els centres podran incorporar únicament aquells canvis que es tramiten de forma interna, per tant, qualsevol canvi que es pugui incorporar per informe de seguiment. En ASSIGNATURES NOVES - DADES A INDICAR: MATÈRIA ON ES VINCULEN, CRÈDITS I UNIVERSITAT QUE LES IMPARTEIX EN EL CAS DE MÀSTERS INTERUNIVERSITARIS.



**Annex III - Proposta de creació d'una base de dades del software utilitzat en els estudis impartits en la Facultat de Física de la UB****Propuesta de creación de una base de datos del software utilizado en los estudios impartidos en la Facultad de Física de la UB****1. Contexto**

Actualmente hay disponibles cuatro aulas de informática para los estudios de grado de la Facultad de Física: aulas A02I, A03I, A07I y A08I; de éstas, la A03I no se emplea para docencia sino para uso de los alumnos.

Si bien en cada aula todos los ordenadores disponen del mismo software (con pequeñas excepciones) y en general se pueden relacionar algunos programas instalados con las asignaturas que los usan, no existe un registro en el que se recoja la totalidad de programas instalados, la fecha y motivo de su instalación y si siguen en uso.

Esto acarrea dos problemas: falta de espacio en la memoria de los discos, dificultando la instalación de nuevo software, y lentitud en los ordenadores debido a la presencia de programas innecesario ejecutándose en segundo plano.

**2. Propuesta**

Como solución a estos problemas, y con la intención de mejorar el mantenimiento y actualización de los equipos informáticos de las aulas mencionadas, se propone crear una base de datos en la que se recoja la siguiente información:

- Sistemas operativos instalados en las aulas de informática.
- Programas instalados en dichos sistemas operativos, indicando si se trata de software gratuito o se requiere licencia para su ejecución.
- Asignaturas que hacen uso de dicho software, especificando si hacen uso de este en las aulas de docencia o si sólo ha de estar disponible para los alumnos en el aula A03I para su uso fuera del horario de clases.
- Estudios a los que pertenecen dichas asignaturas (grado, posgrado, máster, etc).

Adicionalmente, sería recomendable establecer un protocolo de solicitud de instalación/actualización de programas de forma que pueda mantenerse un registro histórico de las modificaciones realizadas.

**3. Objetivos de la propuesta**

La presente propuesta tiene como objetivos principales los siguientes:

- Liberar espacio en los discos duros de los ordenadores eliminando programas innecesarios.
- Aumentar la velocidad de ejecución de programas mediante la reducción de procesos en segundo plano.
- Fomentar el uso de un mismo software en distintas asignaturas en lugar de distintas versiones del mismo, siempre que no sea necesario mantener las diferentes versiones.



Aparte de estas metas, la existencia de una base de datos común abre otras posibilidades:

-Estudiar la viabilidad de disponer de todo el software instalado en todas las aulas, aumentando la disponibilidad de las mismas durante el curso.

-Permitir la consulta por parte del profesorado del software instalado, permitiéndoles valorar la incorporación de su uso en sus asignaturas.

-Permitir la consulta por parte del alumnado del software instalado, facilitándoles la labor de instalar la versión correcta del mismo en sus ordenadores.