

### Dades generals

**Nom de l'assignatura :** Aplicacions Mèdiques de l'Enginyeria II

**Codi:** 363763

**Titulació o ensenyament del qual forma part:** Grau en Enginyeria Biomèdica

**Tipus :** Obligatòria

**Periodicitat de l'assignatura:** Anual, en el primer semestre

**Departament responsable:** Medicina.

**Nom del professor coordinador :** Albert Botey

**Crèdits ECTS :** 6

**Idioma:** Català, castellà i anglès.

### Hores estimades de dedicació

Hores totals 150

**Activitats presencials: 66**

Teoria: 31

Seminaris: 14

Pràctiques clíniques: 21

**Activitats dirigides: 34**

**Aprenentatge autònom : 50**

### Prerequisits i recomanacions

No hi ha prerequisits per cursar la assignatura.

Per garantir l'assoliment dels objectius de l'assignatura, es recomana que alumne tingui els coneixements corresponents a les assignatures dels tres primers anys del grau.

### Competències que s'han d'assolir

Capacitat d'anàlisi i síntesi (Instrumental).

Capacitat de treballar en un entorn multilingüe i de comunicar i transmetre coneixements, procediments, resultats, habilitats i destreses (oral i escrita) en llengua nativa i estrangera (Instrumental).

Capacitat de treball en equip o en grup multidisciplinari (Personal).

Capacitat de concebre, desplegar, organitzar i gestionar xarxes, sistemes, serveis i infraestructures d'informàtica i telecomunicació en contextos hospitalaris, responsabilitzant-se de la seva posada en marxa i millora contínua, així com conèixer el seu impacte econòmic i social.

Capacitat de dissenyar dispositius i sistemes destinats a cobrir les necessitats de diagnòstic per imatge. Establir metodologies de gestió d'aquests sistemes.

Conèixer els conceptes i el llenguatge biomèdic.

Coneixements bàsics sobre els fonaments físics d'interacció de les radiacions amb l'organisme humà i de les tècniques utilitzades en radioteràpia i el diagnòstic per la imatge.

Conèixer les causes i mecanismes pels quals es desenvolupa la malaltia.

Conèixer l'etiologia i la fisiopatologia de les malalties més importants dels diversos sistemes i aparells.

Conèixer els equips i instruments que estiguin establerts per al diagnòstic, el tractament, la prevenció i la investigació de la malaltia.

Coneixement de la legislació, regulació i normalització dels equips i sistemes biomèdics.

Capacitat de comprometre's socialment amb el desenvolupament i progrés tècnic i sanitari del país.

Conèixer els fonaments de l'ètica mèdica.

Utilitzar amb autonomia els sistemes de cerca i recuperació de la informació biomèdica i els procediments de documentació clínica, sabent entendre i interpretar críticament textos científics, i les fonts dels mateixos.

## Objectius d'aprenentatge

**a) Els objectius referits a l'aprenentatge de coneixements indiquen el que l'estudiant ha de saber: reconèixer, identificar, enumerar, etc.**

Comprendre el llenguatge mèdic.

Conèixer l'etiologia i la fisiopatologia de les malalties més importants dels sistemes cardiorcirculatori, respiratori, excretor renal, nerviós i de les malalties greus que requereixen cures intenses.

Conèixer les causes i mecanismes pels quals es desenvolupa la malaltia.

Conèixer les principals alteracions patològiques davant els processos de la malaltia en els sistemes cardiorcirculatori, respiratori, excretor renal, nerviós i de les malalties greus que requereixen cures intenses.

Conèixer els conceptes i característiques de la malaltia, els seus mecanismes de difusió i la seva estructura dinàmica, els aspectes de trastorn funcional orgànic i els aspectes personals i constitucionals de la reacció morbosa.  
així com les diverses tècniques de monitorització continuada.

**b) Els objectius referits a l'aprenentatge d'habilitats i procediments també indiquen el que l'estudiant ha de saber: resoldre, analitzar, calcular, etc.**

Conèixer els equips i instruments que estiguin establerts per al diagnòstic, el tractament i la investigació de la malaltia i les diverses tècniques de monitorització continuada, així com els

aparells que la medicina usa per a substituir els òrgans quan aquests fallen: cor, pulmó i ronyó artificial.

**c) Els objectius referits a l'aprenentatge d'actituds, valors i normes de comportament indiquen com ha de ser i com ha d'actuar l'estudiant: plantejar-se, optar, esforçar-se, etc.**

Observar conductes adequades en l'entorn hospitalari.

Utilitzar els conceptes bàsics de l'ètica en relació amb la informació clínica.

## Blocs temàtics i Programa

### Introducció (1T)

T0. Introducció a l'assignatura d'Aplicacions Mèdiques de l'Enginyeria II. Dr. A. Botey.  
13/09/2013, 10-11 h, aula 13.

### Cardiologia (5T + 4S + 6P = 15h)

#### Classes teòriques:

T1. Aplicacions enginyeria al tractament arítmies. Dispositius implantables: marcapassos i desfibril·ladors. Dr. L. Mont.  
16/09/2013, 12-13 h, aula 13.

T2. Aplicacions enginyeria al tractament arítmies. Ablació: Tècniques d'ablació. Mapeig tridimensional. Dr. L. Mont.  
18/09/2013, 8-9 h, aula 13.

T3. Aplicacions enginyeria a les tècniques terapèutiques intravasculars: stents, TAVIS, etc. Dr. M. Sabaté.  
18/09/2013, 9-10 h, aula 13.

T4. Aplicacions enginyeria a les tècniques de diagnòstic per imatge: ECO, TC, RM. Dra. Sitges.  
20/09/2013, 10-11 h, aula 13.

T5. Aplicacions enginyeria a les tècniques quirúrgiques: robòtica, vàlvules, cors artificials, etc. Dr. J.L. Pomar.  
20/09/2013, 11-12 h, aula 13.

#### Seminaris

S1. Tècniques diagnòstiques. Dra. M. Sitges.  
25/09/2013, 15-17 h, aula 13.

S2. Robòtica aplicada. Dr. J.L. Pomar.  
27/09/2013, 15-17 h, aula 13.

#### Pràctiques

P1. MCP i desfibril·ladors. Dr. Mont.  
Lloc: Centre de Diagnòstic Cardiològic. Escala 3 – 4a planta. Hospital Clínic.  
G1a: 09/10/2013, 10-12 h.  
G1b: 16/10/2013, 10-12 h.  
G2a: 23/10/2013, 10-12 h.  
G2b: 30/10/2013, 10-12 h.

G3a: 06/11/2013, 10-12 h.  
G3b: 13/11/2013, 10-12 h.  
G4a: 20/11/2013, 10-12 h.  
G4b: 27/11/2013, 10-12 h.

P2. Tècniques d'ablació. Dr. Mont.

Lloc: Unitat d'Arítmies. Escala 3 – 6a planta. Hospital Clínic.

G1b: 09/10/2013, 12-14 h.  
G2a: 16/10/2013, 12-14 h.  
G2b: 23/10/2013, 12-14 h.  
G3a: 30/10/2013, 12-14 h.  
G3b: 06/11/2013, 12-14 h.  
G4a: 13/11/2013, 12-14 h.  
G4b: 20/11/2013, 12-14 h.  
G1a: 27/11/2013, 12-14 h.

P3. Hemodinàmica cardíaca. Dra. M. Sabaté.

Lloc: Unitat d' Hemodinàmica. Escala 3 – 6a planta. Hospital Clínic.

G2a: 09/10/2013, 10-12 h.  
G2b: 16/10/2013, 10-12 h.  
G3a: 23/10/2013, 10-12 h.  
G3b: 30/10/2013, 10-12 h.  
G4a: 06/11/2013, 10-12 h.  
G4b: 13/11/2013, 10-12 h.  
G1a: 20/11/2013, 10-12 h.  
G1b: 27/11/2013, 10-12 h.

### **Pneumologia (5T + 7P = 12h)**

#### Classes teòriques:

T6. Introducció a la fisiopatologia i taxonomia de les malalties respiratòries. Dr. J. Roca  
25/09/2013, 8-9 h, aula 13.

T7. Proves de funció pulmonar. Dr. F. Burgos.  
25/09/2013, 9-10 h, aula 13.

T8. Aplicacions enginyeria al tractament de la patologia de la son. Ventilació no invasiva a domicili.  
Dr. J. M. Montserrat.  
27/09/2013, 10-11 h, aula 13.

T9. Aplicacions enginyeria als programes de Telemedicina del malalt crònic. Dr. A. Alonso i Dr. J. Roca.  
27/09/2013, 11-12 h, aula 13.

T10. Aplicacions enginyeria a les tècniques de broncoscòpia i cirurgia toràctica. Dr. L. Molins.  
30/09/2013, 12-13 h, aula 13.

#### Pràctiques

P4. Proves de funció pulmonar. Dr. F. Burgos.  
Lloc: Centre Diagnòstic de Respiratori (CDR). Escala 6 planta 0 - Hospital Clínic.  
G1: 02/10/2013, 15-17 h.  
G2: 09/10/2013, 15-17 h.  
G3: 16/10/2013, 15-17 h.  
G4: 23/10/2013, 15-17 h.

P5. Aplicacions enginyeria al tractament de la patologia de la son. Ventilació no invasiva a domicili.  
Dr. R. Farré.  
Lloc: Hospital de Dia de Pneumologia (Laboratori Son). Escala 4 planta 2. Hospital Clínic.  
G2: 02/10/2013, 17-19 h.  
G3: 09/10/2013, 17-19 h.

G4: 16/10/2013, 17-19 h.  
G1: 23/10/2013, 17-19 h.

P6. Aplicacions enginyeria als programes de telemedicina del malalt crònic. Dr. I. Cano i Dr. F. Burgos.

Lloc: Biblioteca de Pneumologia. Escala 6-8 planta 2. Hospital Clínic.

G3: 02/10/2013, 15-17 h.  
G4: 09/10/2013, 15-17 h.  
G1: 16/10/2013, 15-17 h.  
G2: 23/10/2013, 15-17 h.

P7. Aplicacions enginyeria a les tècniques de broncoscòpia i cirurgia toràcica. Dr. L. Molins.

Lloc: Biblioteca de Pneumologia. Escala 6-8 planta 2. Hospital Clínic.

G4: 02/10/2013, 17-18 h.  
G1: 09/10/2013, 17-18 h.  
G2: 16/10/2013, 17-18 h.  
G3: 23/10/2013, 17-18 h.

### **Nefrologia (5T + 5P = 10h)**

#### Classes teòriques:

T11. Principis bàsics de la diàlisi i Modalitats de diàlisi. Dr. F. Maduell.  
02/10/2013, 8-9 h, aula 13.

T12. Aplicabilitat de biosensors en l'eficàcia i seguretat en diàlisi. Dr. F. Maduell.  
02/10/2013, 9-10 h, aula 13.

T13. Biosensors externs en el control i seguiment de la sobrecarrega de volum i l'excés vascular. Interconnexió informàtica. Dra. M. Aries.  
04/10/2013, 10-11 h, aula 13.

T14. Sistemes de denervació renal. Aplicacions al malalt hipertens. Dr. J. Muntañá.  
04/10/2013, 11-12 h, aula 13.

T15. Tècniques contínues de depuració extrarrenal en malalts crítics. Dr. E. Poch.  
07/10/2013, 12-13 h, aula 13.

#### Pràctiques

P8. Tractament d'aigües per a la hemodiàlisi. Dra. R. Ojeda.

Lloc: DIRAC, C/ Manso 29-31.

G1: 04/12/2013, 8-9 h.  
G2: 04/12/2013, 9-10 h.  
G3: 11/12/2013, 8-9 h.  
G4: 11/12/2013, 9-10 h.

P9. Taller pràctic de diàlisi peritoneal. Dr. M. Vera.

Lloc: Hospital Clínic, E10-P5.

G1: 04/12/2013, 11-12 h.  
G2: 04/12/2013, 12-13 h.  
G3: 11/12/2013, 11-12 h.  
G4: 11/12/2013, 12-13 h.

P10. Aplicabilitat del biosensors de control de sobrecàrrega de volum i seguiment de disfunció de l'accés vascular. Dra. M. Aries.

Lloc: DIRAC, C/ Manso 29-31.

G2: 04/12/2013, 8-9 h.  
G1: 04/12/2013, 9-10 h.  
G4: 11/12/2013, 8-9 h.  
G3: 11/12/2013, 9-10 h.

P11. Taller pràctic de diàlisi in vitro: sham diàlisi, models bicompartimentals. Dr. M. Gómez.  
Lloc: DIRAC, C/ Manso 29-31.  
G2: 04/12/2013, 11-12 h.  
G1: 04/12/2013, 12-13 h.  
G4: 11/12/2013, 11-12 h.  
G3: 11/12/2013, 12-13 h.

P12. Tècniques de depuració contínua. Dr. E. Poch.  
Lloc: Aula Simulació Facultat.  
G1&2: 11/10/2013, 15-16h h, Aula simulació Facultat.  
G3&4: 11/10/2013, 16-17h h, Aula simulació Facultat.

## **Urologia (4T + 4S = 8h)**

### Classes teòriques

T16. Continència urinària. Esfínters urinaris. Dr. L. Peri.  
09/10/2013, 8-9 h, aula 13.

T17. Transplantament renal. Ronyó artificial implantable. Dr. A. Alcaraz.  
09/10/2013, 9-10 h, aula 13.

T18. Bioenginyeria tissular. Matrius per a la creació de teixits cel·lularitzats. Dr. R. Álvarez.  
16/10/2013, 8-9 h, aula 13.

T19. Instruments robòtics per a la manipulació durant la cirurgia laparoscòpica. Dr. J. M<sup>a</sup>. Ribal.  
30/10/2013, 9-10 h, aula 13.

### Seminaris

S3. Estudis funcionals de la bufeta. Dr. A. Franco.  
16/10/2013, 9-10 h, aula 13.

S4. Òptiques per a la cirurgia endoscòpica i laparoscòpica. Dr. A. Franco.  
23/10/2013, 8-9 h, aula 13.

S5. Fonts d'energia ablatives. Dr. P. Luque.  
23/10/2013, 9-10 h, aula 13.

S6. Pròtesis implantables al penis per al tractament de la disfunció erèctil. Dr. E. García-Cruz.  
30/10/2013, 8-9 h, aula 13.

## **Neurociències (6T + 2P = 8h)**

T20. Imatge: estereotàxia, Eco-doppler, neuronavegació òptica i electromagnètica. TC. RM i Rx.  
Dr. E. Ferrer.  
04/11/2013, 8-9 h, aula 13.

T21. Imatge intraoperatòria: microscòpia, endoscòpia, videoimatge. Dr. E. Ferrer.  
06/11/2013, 8-9 h, aula 13.

T22. Electrofisiologia: EEG, EMG, PPEE, monitorització intraoperatòria. Dr. E. Ferrer.  
06/11/2013, 9-10 h, aula 13.

T23. Demolicció: electrobisturí, coagulació bipolar, aspiració ultrasònica, làser (CO2, YAG). Motors.  
Dr. E. Ferrer.  
11/11/2013, 8-9 h, aula 13.

T24. Implants: vàlvules, substituents durals, adhesius i hemostàtics, reconstrucció òssia, clips vasculars. Dr. E. Ferrer.  
13/11/2013, 8-9 h, aula 13.

T25. Pròtesis i implants vertebrals. Dr. E. Ferrer.  
13/11/2013, 9-10 h, aula 13.

### Pràctiques

P13. Quiròfan neurocirurgia I i II. Dr. E. Ferrer.  
Lloc: Bloc quirúrgic de la 8-1; Quiròfan 1  
G1: 13/11/2013, 15-17 h.  
G2: 20/11/2013, 15-17 h.  
G3: 27/11/2013, 15-17 h.  
G4: 04/12/2013, 15-17 h.

## **Medicina intensiva. (3T + 6P = 9h)**

### Classes teòriques

T26. Principis de la monitorització hemodinàmica del malalt crític. Dr. J. M. Nicolàs.  
18/11/2013, 8-9 h, aula 13.

T27. Principis de la monitorització neurològica del malalt crític. Dr. J. M. Nicolàs.  
20/11/2013, 8-9 h, aula 13.

T28. Principis i modalitats de ventilació mecànica del malalt crític. Dr. J. M. Nicolas.  
25/11/2013, 8-9 h, aula 13.

### Seminaris

S7. Aparells de mesura de la pressió arterial: centrals, perifèrics, invasius, MAPA, etc. Dr. M. Camafort.  
20/11/2013, 9-10 h, aula 13.

### Pràctiques

P14. Monitorització del malalt crític. Dr. J. M. Nicolàs.  
Lloc: Aula simulació Facultat.  
G1&2: 22/11/2013, 15-17 h.  
G3&4: 22/11/2013, 17-19 h.

P15. Neuromonitorització del malalt crític. Dr. J. M. Nicolàs.  
Lloc: Aula simulació Facultat.  
G1&2: 29/11/2013, 15-17 h.  
G3&4: 29/11/2013, 17-19 h.

P16. Ventilació mecànica invasiva i no invasiva del malalt crític. Dr. J. M. Nicolàs.  
Lloc: Aula simulació Facultat.  
G1&2: 13/12/2013, 15-17 h.  
G3&4: 13/12/2013, 17-19 h.

## **Dermatologia (2T = 2h)**

### Classes teòriques

T29. Mètodes diagnòstics no invasius a Dermatologia I. Dr. J. Malveyh.  
29/11/2013, 8-9 h, aula 13.

T30. Mètodes diagnòstics no invasius a Dermatologia II. Dr. J. Malveyh.

## Metodologia i activitats formatives

Les activitats presencials de l'assignatura comprenen classes, seminaris, practiques de laboratori i practiques en els hospitals adscrits a la Universitat de Barcelona.

Les classes i seminaris estan dirigits a assolir fonamentalment els objectius d'aprenentatge en l'àmbit de coneixements. Les classes i seminaris s'imparteixen simultàniament a tot el grup d'alumnes matriculats.

Les practiques clíniques i de laboratori estan dirigides a assolir fonamentalment els objectius d'aprenentatge en els àmbits d'habilitats i procediments, i d'actituds, valors i normes de comportament. Les practiques clíniques es duren a terme en els hospitals adscrits a la Universitat de Barcelona. L'assistència a les activitats pràctiques són obligatòries i els alumnes es distribuïràn en grups atenent a les especificitats de les diferents activitats. La durada i el calendari de les practiques estaran determinats pels condicionants de l'activitat hospitalària.

L'activitat dirigida inclourà el desenvolupament d'un treball en relació a una de les aplicacions mèdiques de l'enginyeria contemplades a l'assignatura. Aquest treball es farà en equip i es presentarà una memòria escrita conjunta i una presentació oral.

## Avaluació

L'avaluació és continuada i la qualificació final consta de la combinació de dos procediments: avaluació al llarg del procés d'aprenentatge (40% de la qualificació final) i prova de síntesi (60% de la qualificació final). Per superar l'assignatura cal obtenir una qualificació mínima de 5.0.

Avaluació al llarg del procés d'aprenentatge: els elements d'avaluació continua s'obtenen a partir de l'assistència a les pràctiques i la redacció i presentació oral d'un treball elaborat sobre una de les tècniques. La memòria escrita del treball es presentarà de forma conjunta. També es farà una presentació oral en la que el professor escollirà quins membres de l'equip presenten i defensen el treball. La memòria escrita i la presentació oral serà responsabilitat conjunta de tot l'equip, i la qualificació del treball serà la mateixa per tots els seus membres.

Prova de síntesi: consisteix en l'avaluació de les competències del conjunt de l'assignatura. Son objecte d'avaluació conjunta els continguts corresponents a la docència teòrica, els seminaris i les practiques. La prova de síntesi es escrita i pot incloure els següents procediments:

- Preguntes d'elecció múltiple.
- Preguntes obertes d'extensió limitada.
- Exercicis d'aplicació numèrica.
- Resolució de problemes.

## Fons d'informació bàsica

**a) Bibliografia bàsica, complementària i de reforç, ja sigui en paper o en format electrònic.**

J. G. Webster. Medical Instrumentation. Application and Design. 4a Ed. John Wiley & Sons, Inc. 2010.

Harrison's. Principles of internal medicine. 2Vols. 18<sup>a</sup> Ed. DL Longo et al. 2012. McGraw - Hill Medical ISBN 978-0-07-174888-9.

M. Orlandi. Manuela de procedimientos en cuidados intensivos. Sociedad Argentina Endocrinología Ginecológica y R 2012. 987-1259-73-5.

Farreras / Rozman. Medicina Interna. XVII ed. 2012, Elsevier España, SL, ISBN 978-84-8086-896-9.

**b) Recursos didàctics i material docent de l'assignatura: casos pràctics, dossiers de textos, guies de treball, materials interactius, qüestionaris d'autoavaluació, etc.**

Els guions de les classe i el material per les pràctiques estarà al Campus Virtual

**c) Materials i eines de suport, recursos informàtics i eines per a la comunicació (recursos i espais virtuals d'interacció).**

Aula d'informàtica