



# Guia docent

## 390337 - BIC - Bioinstrumentació i Control

Última modificació: 30/05/2022

**Unitat responsable:** Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona  
**Unitat que imparteix:** 710 - EEL - Departament d'Enginyeria Electrònica.

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES BIOLÒGICS (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2022      **Crèdits ECTS:** 6.0      **Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** RAMON PALLÀS ARENY

**Altres:** RAMON PALLÀS ARENY  
MARCOS QUÍLEZ FIGUEROLA

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

#### Específiques:

1. Bioinstrumentació, monitorització i control de processos biològics.

### METODOLOGIES DOCENTS

Les classes teòriques es basaran en sessions expositives participatives on es presentaran els conceptes teòrics i la seva aplicació. A les classes d'aplicació es treballaran exemples on s'apliquin els conceptes teòrics, amb èmfasi en el plantejament, mètodes de resolució i anàlisi dels resultats. Es fomentaran les preguntes obertes de discussió sobre l'abast dels conceptes teòrics i la seva aplicació als casos estudiats. Per fomentar el treball autònom i consolidar els coneixements, cada setmana s'encarregarà la realització d'exercicis d'aplicació, que es revisaran a l'aula.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu principal d'aquesta assignatura és que l'estudiant conegui els sistemes de mesura i control aplicats en processos biològics que funcionin en llaç obert o en llaç tancat. El coneixement assolit ha d'incloure la comprensió de: 1) La finalitat i requeriments dels sistemes de monitoratge i control, i la seva estructura; 2) Els principis de funcionament i les especificacions dels subsistemes (senyors, accionaments i controladors) necessaris per implementar-los; 3) La problemàtica de la comunicació de senyals entre subsistemes, incloent-hi les interferències en les instal·lacions; 4) Els criteris bàsics per dissenyar conceptualment un sistema de monitoratge i control; i 5) Les alternatives de disseny més comunes tenint en compte la incertesa, resolució, resposta dinàmica, connectivitat i cost.

### HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup petit	20,0	13.33
Hores grup gran	40,0	26.67

**Dedicació total:** 150 h

## CONTINGUTS

### 1. INSTRUMENTACIÓ I MESURES EN PROCESSOS BIOLÒGICS

#### Descripció:

- 1.1 Introducció als sistemes de mesura en processos biològics.
  - 1.1.1 Funcions en sistemes de mesura.
  - 1.1.2 Estructura dels sistemes de mesura: quantificació, rang dinàmic.
  - 1.1.3 Especificacions en sistemes de mesura: incertesa i calibratge.
- 1.2 Sensors, elèctrodes i sondes.
  - 1.2.1 Conceptes bàsics i terminologia.
  - 1.2.2 Mètodes de detecció.
  - 1.2.3 Classificació dels sensors.
  - 1.2.4 Sensors per a magnituds físiques: temperatura.
  - 1.2.5 Sensors per a magnituds químiques: humitat, conductivitat, ions, pH, oxigen dissolt.
- 1.3 Sistemes d'adquisició i transmissió de dades en entorns industrials.
  - 1.3.1 Funcions en un sistema d'adquisició de dades.
  - 1.3.2 Especificacions dels sistemes d'adquisició de dades.
  - 1.3.3 Comunicació de senyals.
  - 1.3.4 Seguretat i protecció.
  - 1.3.5 Interferències i la seva reducció.

#### Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes de teoria.
- Activitat 2: Prova escrita individual.
- Activitat 3: Classes d'aplicació.
- Activitat 4: Exercicis d'aplicació.

#### Dedicació: 78h

Grup gran/Teoria: 23h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 45h

### 2. SISTEMES DE CONTROL DE PROCESSOS BIOLÒGICS

#### Descripció:

- 2.1 Necessitats de control dels processos biològics: retroacció i homeòstasi.
- 2.2 Anàlisi dinàmica dels sistemes de control de processos.
  - 2.2.1 Modelatge de processos físics. Funció de transferència.
  - 2.2.2 Resposta transitòria i freqüencial.
- 2.3 Estratègies, algorismes de control bàsics i la seva implementació.
  - 2.3.1 Control On-Off.
  - 2.3.2 Control PID.
- 2.4 Elements de control i les seves interfícies.
  - 2.4.1 Accionaments elèctrics: relés i contactors.
  - 2.4.2 Actuadors: calefactores, motors, electrovàlvules.

#### Activitats vinculades:

- Activitat 1: Classes de teoria.
- Activitat 2: Prova escrita individual.
- Activitat 3: Classes d'aplicació.
- Activitat 4: Exercicis d'aplicació.

#### Dedicació: 72h

Grup gran/Teoria: 17h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 45h



## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

- N1: Examen bioinstrumentació
- N2: Exercicis Bioinstrumentació
- N3: Examen Control
- N4: Exercicis Control

N final:  $0.45N1 + 0.05N2 + 0.45N3 + 0.05N4$

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

---

L'assistència a les sessions presencials és obligatòria. No es permet l'ús de telèfons o altres dispositius mòbils a l'aula ni al laboratori.

## BIBLIOGRAFIA

---

### Bàsica:

- Ogata, Katsuhiko; Dormido Canto, Sebastián; Dormido Canto, Raquel. Ingeniería de control moderna [en línia]. 5a ed. Madrid: Pearson Educación, 2010 [Consulta: 16/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=1259](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=1259). ISBN 9788483226605.
- Johnson, Curtis D. Process control instrumentation technology. 8th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2006. ISBN 0131976699.
- Pallás Areny, Ramón. Instruments electrònics bàsics. Barcelona: Marcombo, 2008. ISBN 9788426714846.

### Complementària:

- Angulo Bahón, Cecilio; Raya Giner, Cristóbal. Tecnología de sistemas de control [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2004 [Consulta: 16/04/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36817>. ISBN 8483017784.
- Creus Solé, Antonio. Instrumentación industrial [en línia]. 7ª ed. Barcelona: Marcombo, 2005 [Consulta: 23/07/2022]. Disponible a: [https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=9767](https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=9767). ISBN 8426713610.