

# Guía docente

## 390337 - BIC - Bioinstrumentación y Control

Última modificación: 29/06/2023

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería Agroalimentaria y de Biosistemas de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 710 - EEL - Departamento de Ingeniería Electrónica.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS BIOLÓGICOS (Plan 2009). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán

### PROFESORADO

**Profesorado responsable:** MARCOS QUÍLEZ FIGUEROLA

**Otros:** MARCOS QUÍLEZ FIGUEROLA

### COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

#### Específicas:

1. Bioinstrumentación, monitorización y control de procesos biológicos

### METODOLOGÍAS DOCENTES

Las clases teóricas se basarán en sesiones expositivas participativas donde se presentarán los conceptos teóricos y su aplicación. A las clases de aplicación se trabajarán ejemplos donde se apliquen los conceptos teóricos, con énfasis en el planteamiento, métodos de resolución y análisis de los resultados. Se fomentarán las preguntas abiertas de discusión sobre el alcance de los conceptos teóricos y su aplicación a los casos estudiados. Para fomentar el trabajo autónomo y consolidar los conocimientos, cada semana se encargará la realización de ejercicios de aplicación, que se revisarán en el aula.

### OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

El objetivo principal de esta asignatura es que el estudiante conozca los sistemas de medida y control aplicados en procesos biológicos que funcionen en lazo abierto o en lazo cerrado. El conocimiento logrado tiene que incluir la comprensión de: 1) La finalidad y requerimientos de los sistemas de monitorización y control, y su estructura; 2) Los principios de funcionamiento y las especificaciones de los subsistemas (sensores, accionamientos y controladores) necesarios para implementarlos; 3) La problemática de la comunicación de señales entre subsistemas, incluyendo las interferencias en las instalaciones; 4) Los criterios básicos para diseñar conceptualmente un sistema de monitorización y control; y 5) Las alternativas de diseño más comunes teniendo en cuenta la incertidumbre, resolución, respuesta dinámica, conectividad y coste.

### HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo pequeño	20,0	13.33
Horas grupo grande	40,0	26.67
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### 1. INSTRUMENTACIÓN Y MEDIDAS EN PROCESOS BIOLÓGICOS

#### Descripción:

- 1.1 Introducción a los sistemas de medida en procesos biológicos.
  - 1.1.1 Funciones en sistemas de medida.
  - 1.1.2 Estructura de los sistemas de medida: cuantificación, rango dinámico.
  - 1.1.3 Especificaciones en sistemas de medida: incertidumbre y calibración.
- 1.2 Sensores, electrodos y sondas.
  - 1.2.1 Conceptos básicos y terminología.
  - 1.2.2 Métodos de detección.
  - 1.2.3 Clasificación de los sensores.
  - 1.2.4 Sensores para magnitudes físicas: temperatura.
  - 1.2.5 Sensores para magnitudes químicas: humedad, conductividad, iones, pH, oxígeno disuelto.
- 1.3 Sistemas de adquisición y transmisión de datos en entornos industriales.
  - 1.3.1 Funciones en un sistema de adquisición de datos.
  - 1.3.2 Especificaciones de los sistemas de adquisición de datos.
  - 1.3.3 Comunicación de señales.
  - 1.3.4 Seguridad y protección.
  - 1.3.5 Interferencias y su reducción.

#### Actividades vinculadas:

- Actividad 1: Clases de teoría.
- Actividad 2: Prueba escrita individual.
- Actividad 3: Clases de aplicación.
- Actividad 4: Ejercicios de aplicación.

#### Dedicación: 78h

- Grupo grande/Teoría: 23h
- Grupo pequeño/Laboratorio: 10h
- Aprendizaje autónomo: 45h

### 2. SISTEMAS DE CONTROL EN PROCESOS BIOLÓGICOS

#### Descripción:

- 2.1 Necesidades de control de los procesos biológicos: retroacción y homeostasis.
- 2.2 Análisis dinámico de los sistemas de control de procesos.
  - 2.2.1 Modelado de procesos físicos. Función de transferencia.
  - 2.2.2 Respuesta transitoria y frecuencial.
- 2.3 Estrategias, algoritmos de control básicos y su implementación.
  - 2.3.1 Control Donde-Off.
  - 2.3.2 Control PID.
- 2.4 Elementos de control y sus interfaces.
  - 2.4.1 Accionamientos eléctricos: relés y contactores.
  - 2.4.2 Actuadores: calefactores, motores, electroválvulas.

#### Actividades vinculadas:

- Actividad 1: Clases de teoría.
- Actividad 2: Prueba escrita individual.
- Actividad 3: Clases de aplicación.
- Actividad 4: Ejercicios de aplicación.

#### Dedicación: 72h

- Grupo grande/Teoría: 17h
- Grupo pequeño/Laboratorio: 10h
- Aprendizaje autónomo: 45h



## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

---

N1: Examen bioinstrumentación  
N2: Ejercicios Bioinstrumentación  
N3: Examen Control  
N4: Ejercicios Control

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

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

---

La asistencia a las sesiones presenciales es obligatoria. No se permite el uso de teléfonos u otros dispositivos móviles al aula ni al laboratorio.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Ogata, Katsuhiko; Dormido Canto, Sebastián; Dormido Canto, Raquel. Ingeniería de control moderna [en línea]. 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 [en línea]. 8th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2006 [Consulta: 17/10/2023]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=5174491>. ISBN 0131976699.
- Pallás Areny, Ramón. Instruments electrònics bàsics. Barcelona: Marcombo, 2008. ISBN 9788426714846.

### Complementaria:

- Creus Solé, Antonio. Instrumentación industrial [en línea]. 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.
- Angulo Bahón, Cecilio; Raya Giner, Cristóbal. Tecnología de sistemas de control [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2004 [Consulta: 16/04/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36817>. ISBN 8483017784.