

# Guia docent

## 390338 - MSSB - Modelització i Simulació de Sistemes Biològics

Última modificació: 22/05/2020

**Unitat responsable:** Escola Superior d'Agricultura de Barcelona

**Unitat que imparteix:** 748 - FIS - Departament de Física.

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

**Curs:** 2020

**Crèdits ECTS:** 6.0

**Idiomes:** Català

### PROFESSORAT

**Professorat responsable:** CLARA PRATS SOLER

**Altres:** DANIEL LÓPEZ CODINA, JOAQUIM VALLS RIBAS

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

#### Específiques:

1. Models biològics i determinació de les seves principals característiques.

### METODOLOGIES DOCENTS

Les activitats formatives inclouran classes teòriques, classes pràctiques i activitats dirigides. Les sessions teòriques constaran de classes magistrals i de tipus cooperatiu, en les que es promourà un alt nivell de participació de l'estudiant, preparant i exposant exercicis i/o treballs proposats pel professor sobre un tema ja treballat. Les pràctiques es faran fonamentalment amb ordinadors. En aquestes sessions es treballarà individualment o en grups reduïts, i al final de les sessions s'haurà de presentar un informe de la pràctica realitzada.

### OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Comprendre els fonaments bàsics de la modelització en l'àmbit de l'enginyeria de sistemes biològics, entendre models existents i identificar-ne les utilitats, limitacions i dominis d'aplicació. Utilitzar programes de simulació existents, ajustant els seus paràmetres a dades experimentals, i interpretar el significat i validesa dels resultats que se n'obtenen. Dissenyar, implementar i utilitzar nous models i simulacions seguint les diverses etapes del procés de modelització i simulació.

### 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

### FONAMENTS DE MODELITZACIÓ I SIMULACIÓ

**Descripció:**

Coneixement tecno-científic, models i simulació.  
Tipus i mètodes de modelització i simulació.  
Eines matemàtiques per a la modelització i simulació.  
El procés de modelització i simulació.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica.  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació.  
Activitat 3: Sessions pràctiques amb ordinadors a l'aula.

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 6h  
Grup petit/Laboratori: 2h  
Aprenentatge autònom: 10h

### BASES FÍSQUES, QUÍMIQUES I BIOLÒGIQUES

**Descripció:**

Definició de sistema. Estats d'un sistema.  
Lleis de conservació: massa i energia.  
Termodinàmica de processos irreversibles i sistemes vius.  
Efectes físics, químics i biològics de la temperatura.  
Segon principi de la termodinàmica: diversitat biològica.  
Determinisme, indeterminisme, atzar, procés estocàstic.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica.  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació.  
Activitat 3: Sessions pràctiques amb ordinadors a l'aula.

**Dedicació:** 18h

Grup gran/Teoria: 6h  
Grup petit/Laboratori: 2h  
Aprenentatge autònom: 10h

### TRANSPORT DE CALOR I MATÈRIA EN ENGINYERIA DELS SISTEMES BIOLÒGICS

**Descripció:**

Transport de calor en sistemes biològics. Simulació per diferències finites.  
Transport de matèria en sistemes biològics. Simulació del procés de difusió a nivell microscòpic.  
Dinàmica de fluids.

**Activitats vinculades:**

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica.  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació.  
Activitat 3: Sessions pràctiques amb ordinadors a l'aula.

**Dedicació:** 24h

Grup gran/Teoria: 4h  
Grup petit/Laboratori: 4h  
Aprenentatge autònom: 16h



## DINÀMICA DE POBLACIONS MICROBIANES

### Descripció:

Models primaris, secundaris i terciaris. Efecte de la temperatura, pH, aW i molt altes pressions.  
Models empírics. Bases de dades i ajustos.  
Models continus de població.  
Models discrets basats en l'individu.  
Models amb espai explícit: creixements sobre superfícies. Exemples: plaques de Petri, biofilms.  
Cultius per càrregues i cultius continus. Models continus de bioreactors. Equacions de balanç de massa.  
Modelització i simulació de producció d'aliments.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica.  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació.  
Activitat 3: Sessions pràctiques amb ordinadors a l'aula.

### Dedicació: 40h

Grup gran/Teoria: 10h  
Grup petit/Laboratori: 6h  
Aprenentatge autònom: 24h

## ECOSISTEMES I SISTEMES DE PRODUCCIÓ ANIMAL I VEGETAL

### Descripció:

Dinàmica de poblacions. Sistemes depredador-presca.  
Models de dinàmica de la matèria orgànica.  
Sistemes vegetals.  
Sistemes animals.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica.  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació.  
Activitat 3: Sessions pràctiques amb ordinadors a l'aula.

### Dedicació: 29h

Grup gran/Teoria: 7h  
Grup petit/Laboratori: 4h  
Aprenentatge autònom: 18h

## MODELITZACIÓ I SIMULACIÓ EN BIOLOGIA CEL·LULAR I BIOMEDICINA

### Descripció:

Modelització en fisiologia.  
Cultius per la recerca de fàrmacs i vacunes.  
Epidemiologia.  
Biofísica, bioinformàtica i biologia de sistemes.

### Activitats vinculades:

Activitat 1: Classes d'explicació teòrica.  
Activitat 2: Proves individuals d'avaluació.  
Activitat 3: Sessions pràctiques amb ordinadors a l'aula.

### Dedicació: 21h

Grup gran/Teoria: 7h  
Grup petit/Laboratori: 2h  
Aprenentatge autònom: 12h



## ACTIVITATS

---

### CLASSES D'EXPLICACIÓ TEÒRICA

**Dedicació:** 88h

Grup gran/Teoria: 38h

Aprenentatge autònom: 50h

### PROVES INDIVIDUALS D'AVUACIÓ

**Dedicació:** 2h

Grup gran/Teoria: 2h

### SESSIONS PRÀCTIQUES AMB ORDINADORS A L'AULA

**Dedicació:** 60h

Grup petit/Laboratori: 20h

Aprenentatge autònom: 40h

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

---

N1: Els informes de pràctiques lliurats al professor seran corregits i avaluats.

N2: Es faran dos exàmens (parcial i final) que constaran de dues proves cadascun (teòrico-pràctica i pràctica), i que conformaran el 75% de la nota final.

$$N_{\text{final}} = 0,25N_1 + 0,75N_2$$