

Guia docent

390338 - MSSB - Modelització i Simulació de Sistemes Biològics

Última modificació: 01/06/2021

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria Agroalimentària i de Biosistemes de Barcelona
Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física.

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

Curs: 2021 **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 gran	40,0	26.67
Hores grup petit	20,0	13.33

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-presa.
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.

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