

Matemàtiques

Codi: 100745

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	FB	1	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Eduardo Gallego Gómez

Correu electrònic: Eduardo.Gallego@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Jaume Agudé Bover

Prerequisits

- Nombres racionals i reals, aproximació numèrica i notació exponencial. Valor absolut i desigualtats.
- Funcions elementals: lineals, polinòmiques, racionals, exponencials, logarítmiques i trigonomètriques.

Objectius

Aquest programa té un doble objectiu. El primer és el de donar a l'estudiant una formació matemàtica bàsica, centrada en l'àlgebra lineal i el càlcul de funcions d'una variable: derivació, integració i equacions diferencials senzilles, que li permeti comprendre el llenguatge de la Ciència. El segon és el d'introduir-lo al camp de la modelització matemàtica de la Biologia, mitjançant exemples senzills que poden ser analitzats amb les eines matemàtiques a l'abast de l'alumnat.

Amb aquesta idea la major part dels continguts es presentaran motivats per problemes científics, normalment del camp de la biologia i molts d'ells de la dinàmica de poblacions i l'ecologia que són les àrees de la Biologia més matematitzables a un nivell elemental. Així, l'àlgebra lineal s'abordarà com l'eina natural per a l'estudi del creixement lineal i a temps discret de poblacions estructurades per l'edat, mentre que les equacions diferencials s'introduiran com l'eina fonamental per a l'estudi de les magnituds que canvien amb el temps de forma continua, ja siguin poblacions biològiques, com també concentracions de substàncies químiques, per exemple.

En resum, l'objectiu és que l'alumnat vegi les matemàtiques com l'eina imprescindible per descriure quantitativament i potser també qualitativament, la major part dels fenòmens físics.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.

- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Comprendre, interpretar i utilitzar eines matemàtiques i estadístiques en la resolució de problemes biològics.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'indole social, científica o ètica.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Tenir capacitat d'organització i planificació
- Treballar en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
3. Analitzar críticament els principis, valors i procediments que regeixen l'exercici de la professió.
4. Analitzar una situació i identificar-ne els punts de millora.
5. Descriure fenòmens naturals a través de les matemàtiques.
6. Interpretar models clàssics de creixement de poblacions.
7. Modelitzar matemàticament problemes de la biologia.
8. Plantejar matemàticament problemes comuns.
9. Proposar nous mètodes o solucions alternatives fonamentades.
10. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
11. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
12. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
13. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
14. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'indole social, científica o ètica.
15. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
16. Tenir capacitat d'organització i planificació.
17. Treballar en equip.
18. Utilitzar un llenguatge científic per a la biologia.

Continguts

1. Funcions i derivades

1.1 Funcions lineals. Funcions polinomials. Funcions racionals. Funcions exponencials. La funció inversa. Funcions logarítmiques. Gràfiques.

1.2 La derivada: recta tangent i velocitat.

1.3 Creixement i decreixement. Màxims, mínims i optimització. Gràfiques revisitades.

2. Càlcul integral

2.1 La integral. El teorema fonamental del càlcul. Càlcul de primitives. Aplicacions.

3. Àlgebra lineal

3.1 Sistemes d'equacions lineals, matrius i càlcul matricial.

3.2 Valors i vectors propis. Diagonalització.

3.3 Dinàmica de poblacions a temps discret: iteració. Dependència respecte l'edat.

4. Equacions diferencials

4.1 Equacions diferencials de variables separades. Creixement exponencial. Balanços de matèria. L'equació diferencial logística.

4.2 Equacions lineals. Balanços de matèria.

4.3 Interpretació geomètrica de les equacions diferencials. El problema de valor inicial.

4.4 El mètode qualitatiu: equilibris i estabilitat.

*Llevat que les restriccions imposades per les autoritats sanitàries obliguin a una prioritització o reducció d'aquests continguts.

Metodologia

En principi l'alumne adquireix els coneixements científics propis de l'assignatura assistint a les classes de teoria i aprèn a usar-los a les classes de problemes. Cal reforçar aquests coneixements mitjançant l'estudi personal de la part teòrica per poder-la aplicar als exercicis.

La realització d'exercicis és una de les tasques més importants de l'estudi, il·lustren i motiven tot el desenvolupament teòric. D'altra banda, l'objectiu de l'assignatura és que l'alumne aprengui a usar les matemàtiques com a eina de treball i per tant que aprengui a enfrontar-se a diferents tipus de problemes modelitzant-los o convertint-los en una qüestió matemàtica que sí sàpiga resoldre.

Per tot això, les classes teòriques es reforçaran amb tants exemples aplicats com sigui possible i a més es demanarà a l'alumne l'entrega periòdica d'exercicis que estaran enfocats a enfrontar l'alumne amb aquestes tasques de modelització.

*La metodologia docent proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
-------	-------	------	--------------------------

Tipus: Dirigides			
Classes de problemes	15	0,6	5, 6, 7, 8, 15, 17, 18
Classes de teoria	35	1,4	5, 6, 7, 8, 15, 17, 18
Tipus: Supervisades			
Tutories Individuals	5	0,2	5, 8, 18
Tipus: Autònomes			
Estudi	35	1,4	8
Realització d'exercicis	35	1,4	5, 8, 15, 17
Realització de tests	15	0,6	8, 16

Avaluació

La nota de l'assignatura constarà de diferents parts

- Dues avaluacions parcials de l'assignatura (30%+40%). Serà imprescindible obtenir una qualificació d'almenys 3 en la segona prova parcial per evitar l'examen de recuperació.
- Entregues individuals d'exercicis (30%).
- Examen global/recuperació de tota l'assignatura (70%)*

Per participar a la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura o mòdul. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

L'entrega d'exercicis és obligatòria. L'alumnat obtindrà la qualificació de "No Avaluable" quan el nombre d'entregues sigui inferior al 80% de les entregues programades.

Els alumnes repetidors hauran de fer les mateixes activitats d'avaluació que els alumnes de nova entrada.

Les Matricules d'Honor només es podran atorgar a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9. Es podran concedir a un màxim del 5% dels estudiants matriculats.

(* Aquest examen no és obligatori i pot servir tant per pujar la nota, com per recuperar la nota obtinguda als parcials).

*L'avaluació proposada pot experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega d'exercicis	30%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18
Examen de recuperació	70%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18
Primer examen parcial	30%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18
Segon examen parcial	40%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 18

Bibliografia

No hi ha a la literatura cap text que s'adapti exactament al contingut del curs. Per aquest motiu es proposen tres obres de tipus general que abasten la major part dels temes i en les que els conceptes matemàtics són introduïts de manera intuïtiva i il·lustrats amb nombrosos exemples pràctics. Aquestes tres obres estan complementades per llibres que permeten aprofundir en els temes més importants del curs.

Bibliografia general

- *Matemàtiques i modelització per a les Ciències Ambientals*, Jaume Agudé. (UAB, recursos electrònics <http://ddd.uab.cat/record/158385>)
- *Curso práctico de Cálculo y Precálculo*, Pestana i altres. (Ed. Ariel)
- *Introducción al Álgebra Lineal*, H. Anton (Editorial Limusa)

Bibliografia complementària

- *Calculus, Tomo I*. S. Salas i E. Hille (Editorial Reverté)
- *Aplicaciones del Álgebra lineal*, Grossman, S. I. (Grupo Editorial Iberoamericano)
- *Matemáticas básicas para biocientíficos*, E. Batschelet (Editorial Dossat)
- *Matemáticas para ciencias*, C. Neuhauser (Editorial Prentice Hall)
- *Mathematics for the Biological Sciences*. J.C. Newby (Clarendon Press)
- *Matemáticas para Biólogos*, K.P. Haderl, (Editorial Reverté)

Programari

- Sagemath: <https://www.sagemath.org>
- Maxima: <https://maxima.sourceforge.io>
- WxMaxima: <https://wxmaxima-developers.github.io/wxmaxima/index.html>