

Bioinformàtica

2015/2016

Codi: 100894

Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500252 Bioquímica	OB	3	2

Professor de contacte

Nom: Alicia Roque Cordova

Correu electrònic: Alicia.Roque@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Prerequisites

No existeixen prerequisits per aquesta assignatura, pero es recomana repasar els conceptes adquirits a les assignatures de "Biologia Molecular" i "Química i Ingeniería de Proteínas" impartides durant el segon curs del grau.

Objectius

La matèria impartida durant aquest curs constitueix una visió introductòria a la bioinformàtica. Aquesta assignatura esta dirigida a estudiants de Bioquímica de tercer curs (6e semestre) i correspon a un assignatura teòrica de 3 crèdits. Se han definit els objectius i continguts d'aquesta assignatura tenint en compte que dins de la mateixa matèria (Biologia Molecular de Sistemes) es troba la assignatura de "Genòmica, Proteòmica e Interactòmica".

Els objectius principals són: Proporcionar als estudiants els coneixements bioinformàtics bàsics que els permeti tant l'ús d'eines per realitzar cerques d'informació a les bases de dades moleculars com abordar l'anàlisi computacional de seqüències de DNA i proteïnes.

Competències

- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Col·laborar amb altres companys de treball.
- Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
- Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
- Manejar bibliografia i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, així com saber usar les eines informàtiques bàsiques.
- Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
- Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
- Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

- Utilitzar els fonaments de matemàtiques, física i química necessaris per comprendre, desenvolupar i avaluar els processos químics de la matèria viva.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
2. Col·laborar amb altres companys de treball.
3. Dissenyar experiments i comprendre les limitacions de l'aproximació experimental.
4. Gestionar la informació, organització i planificació del treball.
5. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
6. Llegir textos especialitzats tant a llengua anglesa com a les llengües pròpies.
7. Modelitzar i representar quantitativament un procés o sistema biològic.
8. Obtenir, interpretar i utilitzar la informació existent en les bases de dades biològiques, bibliogràfiques, de patents, de mercats, etc.
9. Pensar d'una forma integrada i abordar els problemes des de diferents perspectives.
10. Saber fer una presentació oral, escrita i visual del seu treball a una audiència professional i no professional en anglès i entendre el llenguatge i propostes d'altres especialistes.
11. Tenir capacitat d'aprenentatge autònom demostrant la capacitat d'autodirigir-se en les activitats d'aprenentatge després de rebre instruccions específiques generals.

Continguts

- 1.- Introducció. Bancs de dades en Biologia Molecular. Motors de cerca: Entrez i SRS. Bancs de dades primaris i secundaris. Cerca en bases de dades especialitzades. Eines bioinformàtiques per proteòmica
- 2.- Anàlisi de la informació seqüencial del DNA. Mapes de restricció (clonatge). Disseny de sondes i d'oligonucleòtids per PCR per a la detecció i quantificació d'una seqüència, clonatge o mutagènesis dirigida. Estructura secundària de l'RNA.
- 3- Projectes Genoma i Navegadors genòmics. Seqüenciació, ensemblatge i anotacions de genomes. Identificació de les seqüències codificants i promotores.
- 4.- Alineaments de seqüències. Conceptes d'homologia i similitud. Algorismes d'alineament per parells de seqüències. Dot-Plot. Alineament global i local. Matrius de puntuació. Gaps. Cerques per similitud en bases de dades: BLAST i FASTA.
5. Creació y anàlisi de alineaments múltiples de seqüències: Alineament múltiple de seqüències. Programes d'edició i visualització. Avaluació de regions conservades de proteïnes. Disseny de sondes i d'oligonucleòtids per PCR a partir de un alineament múltiple de seqüències de proteïnes. Arbres filogenètics .
- 6.-Predicció de la funció de proteïnes: identificació d'homòlegs, motius, dominis i famílies proteiques. Identificació d'homòlegs llunyans mitjançant PSI-Blast. Models estadístics que relaxen la freqüència d'un aminoàcid en una posició concreta (matrius PSSM, perfils, i model de Markov ocult HMM). Predicció de motius i dominis. Bases de dades de motius, dominis i famílies proteiques. Representació de LOGOS de motius o emprentes.
7. Predicció de l'estructura secundària de proteïnes: Mètodes de predicció d'estructura de proteïnes globulars, ab-initio based, basats en homologia i xarxes neuronals. Avaluació de la fiabilitat de del mètodes de predicció. Predicció de l'estructura de proteïnes de membrana amb hèlix transmembrana i de barril beta. Predicció de "coiled-coil".
8. Anàlisi i predicció de l'estructura tridimensional: Mètodes de predicció de l'estructura terciària. El programa CASP. El banc d'estructures PDB. Visualització i comparació d'estructures. Classificació estructural de proteïnes.

Metodologia

Classes Teòriques

Classes per transmetre els conceptes bàsics i la informació necessària per desenvolupar un aprenentatge autònom. Foment de la participació activa dels estudiants. Suport de les presentacions en PowerPoint que estaran en disposició de l'alumne al Campus Virtual.

Pràctiques d'aula d'informàtica o Problemes

Aquesta activitat es durà a terme en les aules d'informàtica de la Facultat i es realitzarà en grups de 30-40 alumnes. Aquestes pràctiques s'organitzaran a partir de problemes plantejats pels professors i que l'alumne haurà de resoldre usant les diferents eines i anàlisis bioinformàtiques. El professor en cada sessió plantejarà diferents problemes, dels quals en resoldrà un com a exemple (en la sessió o poc abans de la sessió), els altres problemes hauran de ser resolts pels alumnes en aquella mateixa sessió de l'aula d'informàtica. Al final de cada una de les sessions els alumnes hauran de lliurar els problemes que hagin aconseguit resoldre. Aquest lliurament es farà a través del campus virtual.

Tutories

Sessions individuals o en grups petits per a la resolució de dubtes relacionats amb l'assignatura. Aquest tipus d'activitat es realitzarà per petició dels alumnes.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques	8	0,32	3, 6, 7, 8, 9
Pràctiques d'aula d'informàtica o problemes	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	3, 5, 6, 7, 8, 9
Tipus: Autònomes			
Estudi	41	1,64	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11

Avaluació

Les competències d'aquesta matèria seran avaluades mitjançant avaluació continuada. Hi haurà dos tipus de avaluació:

- proves escrites
- resolució dels problemes en les sessions de l'aula d'informàtica.

a) proves escrites,

Consistirà en una prova escrita al final de la assignatura. Aquesta prova constarà de preguntes curtes per relacionar conceptes i de la resolució de problemes. Es realitzaran preferiblement a les aules d'informàtica de la Facultat, de manera que l'alumne tindrà al seu abast totes les eines bioinformàtiques necessàries per respondre a les preguntes i problemes plantejats.

El pes d'aquesta prova serà del 85% de la nota final.

Per superar aquestes prova cal assolir una nota mínima de 5 sobre 10 punts. Els alumnes que no superin aquesta prova amb una nota igual o superior a 5 podran recuperar-la en la prova de recuperació programada al final del semestre.

b) resolució de problemes en les sessions de l'aula d'informàtica,

És una avaluació en grup (2 alumnes per grup) que consistirà en l'avaluació dels problemes lliurats pels alumnes (2-3 problemes) després de cada sessió en l'aula d'informàtica. Seran avaluats 2 problemes escollits l'atzar pel professor del total de problemes lliurats.

El pes d'aquesta avaluació serà del 15% de la nota final.

La nota obtinguda en aquesta activitat d'avaluació tan sols podrà fer mitja amb la nota de la prova escrita si aquesta darrera es superior o igual a 5 sobre 10.

Prova de recuperació i millora de nota

L'examen de recuperació, tindrà el mateix format que la prova escrita final, es a dir: preguntes curtes per relacionar conceptes i resolució de problemes. També es farà en les aules d'informàtica de la Facultat en la data programada.

Els alumnes que vulguin millorar nota podran presentar-se a un examen de millora de nota al final del semestre, en la data i lloc programada per l'examen de recuperació. El grau de dificultat d'aquesta prova es correspondrà amb l'objectiu de la mateixa i, per tant, podrà ser superior a les altres proves escrites. L'alumne que es presenti a millorar la nota renuncia a la nota obtinguda prèviament en l'avaluació de la prova escrita.

Consideracions generals sobre l'avaluació

Per superar l'assignatura és necessari obtenir una qualificació final igual o superior a 5. La nota final s'obté mitjançant la mitja ponderada de les tres activitats d'avaluació. No es farà promig si no s'obté una nota igual o superior a 5 en la prova escrita o prova de recuperació. Si la nota de la prova escrita i/o de la prova de recuperació es inferior a 5 no es podrà superar l'assignatura.

La revisió de les proves escrites es realitzarà en dia i lloc concertat, entre 1 i 7 dies hàbils de la publicació de les notes.

Es considerarà que un alumne obtindrà la qualificació de No Avaluable si es donà el següent supòsit: "la valoració de totes les activitats d'avaluació realitzades no li hagués permès assolir la qualificació global de 5 en el cas que hagués obtingut la màxima nota en totes elles".

Els alumnes que no puguin assistir a una prova escrita per causa justificada i aportin la documentació oficial corresponent al Coordinador de Grau, tindran dret a realitzar en un altre data una prova que podria combinar la resolució de problemes i la resposta oral a preguntes plantejades pel professor/a. Coordinador de Grau vetllarà per la concreció d'aquesta amb el professor de l'assignatura afectada.

Qualsevol aspecte que no estigui contemplat en aquesta guia seguirà la normativa d'avaluació de la Facultat de Biociències.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
LLiurament dels problemes realitzats en les sessions de l'aula d'informàtica	15	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11
Proves escrites	85	4	0,16	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11

Bibliografia

Attwood T.K. i Parry-Smith, J. 1999. Introduction to Bioinformatics Longman. UK.

Dear, P.H., 2007. Bioinformatics, Methods Express.

Sheehan, D., Physical biochemistry : principles and applications 2nd ed. Chichester: John Wilwy & Sons, 2008

Xiong, J. 2006. Essential bioinformatics. Cambridge Univ. Press.