

Bioinformàtica

Codi: 100948
Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500253 Biotecnologia	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Salvador Ventura Zamora
Correu electrònic: Salvador.Ventura@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: No
Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

Maria Margarita Julia Sape
Susana Navarro Cantero

Prerequisits

No existeixen prerequisits per aquesta assignatura, però és imprescindible haver repassat els conceptes adquirits a les assignatures de "Genètica i Biologia Molecular" i "Tecnologia del DNA recombinat" impartides durant el segon curs.

Objectius

La matèria impartida durant aquest curs constitueix una visió introductòria a la bioinformàtica. Aquesta assignatura esta dirigida a estudiants de Biotecnologia de tercer curs (5e semestre) i correspon a un assignatura teorica 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 "Genomica, Proteomica e Interactomica".

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 i estructures d'àcids nucleics i proteïnes.

Competències

- Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
- Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
- Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
- Buscar, obtenir i interpretar la informació de les principals bases de dades biològiques, bibliogràfiques i de patents i usar les eines bioinformàtiques bàsiques.
- Fer una presentació oral, escrita i visual d'un treball a una audiència professional i no professional, tant en anglès com en les llengües pròpies.

- Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
- Obtenir informació de bases de dades i utilitzar el programari necessari per a establir correlacions entre estructura, funció i evolució de macromolècules.
- Raonar de forma crítica.
- Treballar de forma individual i en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Adquirir nous coneixements i tècniques de forma autònoma.
2. Aplicar els recursos informàtics per a la comunicació, la recerca d'informació, el tractament de dades i el càlcul.
3. Buscar i gestionar informació procedent de diverses fonts.
4. Establir relacions estructurals, funcionals i evolutives a partir de la informació existent en les bases de dades biològiques.
5. Fer una presentació oral, escrita i visual d'un treball a una audiència professional i no professional, tant en anglès com en les llengües pròpies.
6. Interpretar resultats experimentals i identificar elements consistents i inconsistents.
7. Obtenir, interpretar i utilitzar la informació existent en les bases de dades biològiques, bibliogràfiques, de patents, de mercats, etc.
8. Raonar de forma crítica.
9. Treballar de forma individual i en equip.

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. Identificació de proteïnes mitjançant cerques en bases de dades.
- 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 banc d'estructures PDB. Visualització i comparació d'estructures. Classificació estructural de proteïnes.

9. Anàlisi i predicció del plegament i agregació de proteïnes. Prediccions basades en seqüència, identificació de dianes terapèutiques. Prediccions basades en estructura. Redisseny de la solubilitat proteica.

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 qual se'n 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	6	0,24	1, 2, 3, 4, 7
Pràctiques d'aula d'informàtica o problemes	20	0,8	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Tipus: Supervisades			
Tutories	5	0,2	2, 3, 6, 7, 8
Tipus: Autònomes			
Estudi	40	1,6	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9

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. Seran avaluats 2 problemes (o sessions) escollits 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 fent la mitja ponderada de les dues 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 (i ha un mínim per cada part). 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
Problemes realitzats en les sessions de l'aula d'informàtica.	15	0	0	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9
Proves escrites	85	4	0,16	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9

Bibliografia

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

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

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

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

Prevsner, j, 2015. Bioinformatic and functional genomics, 3rd edition. Wiley-Blackwel. ISBN 978-1-118-58178-0.

Lesk, A. 2014. Introduction to bioinformatics, 4th edition. Oxford University. ISBN: 9780199651566.

Web sources: www.youtube.com/user/NCBINLM

www.youtube.com/user/RCSBProteinDataBank