

Bioinformàtica

2013/2014

Codi: 101951

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500890 Genètica	OB	3	1

Professor de contacte

Nom: Antoni Barbadilla Prados

Correu electrònic: Antonio.Barbadilla@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

- Es convenient que l'alumne repassi els conceptes bàsics assolits a les assignatures de segon: Genètica Molecular de eucariotes, Genètica Molecular de procariotes, el mòdul de Bases de dades i fonaments de programació dins de l'assignatura tècniques instrumentals i Genètica de poblacions i el contingut sobre estructura i funció de proteïnes de la assignatura de Bioquímica. Així també aquesta assignatura es complementa amb la assignatura Genòmica, proteòmica i interactòmica que es fa a aquest mateix quadrimestre, per la qual cosa ha de haver un co-seguiment.
- És molt recomanable coneixements d'anglès per la lectura d'informació

Objectius

La bioinformàtica, el tractament, la anàlisi informàtica, la interpretació i modelització de dades moleculars i genòmiques ha adquirit un protagonisme fonamental a la genètica actual. La matèria impartida durant aquest curs constitueix una visió introductòria a la bioinformàtica i 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 (tant bibliogràfiques com moleculars) com abordar l'anàlisi computacional de seqüències d'àcids nucleics, proteïnes i genomes.
- Aplicar la programació de scripts per a la automatització de tasques bioinformàtiques reiteratives
- Donar una perspectiva del potencial d'aquesta disciplina tant en l'àmbit de la recerca com professional.

Competències

Genètica

- Conèixer i aplicar les eines "òmiques" de la genòmica, la transcriptòmica i la proteòmica.
- Descriure i identificar les característiques estructurals i funcionals dels àcids nucleics i les proteïnes incloent-hi els seus diferents nivells d'organització.
- Descriure l'organització, l'evolució, la variació interindividual i l'expressió del genoma humà.
- Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
- Percebre la importància estratègica, industrial i econòmica de la genètica i de la genòmica en les ciències de la vida, la salut i la societat.
- Raonar críticament.
- Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les

llengües pròpies i en anglès.

- Utilitzar i interpretar les fonts de dades de genomes i macromolècules de qualsevol espècie i comprendre els fonaments de l'anàlisi bioinformàtica per establir les relacions corresponents entre estructura, funció i evolució.

Resultats d'aprenentatge

1. Argumentar la transcendència dels avenços en la generació i interpretació de dades a escala genòmica per a la comprensió i la manipulació tecnològica dels organismes.
2. Desenvolupar l'aprenentatge autònom.
3. Explicar i aplicar els mètodes de l'anàlisi i l'anotació de genomes.
4. Llistar i explicar el contingut de les bases de dades bioinformàtiques i fer recerques d'informació.
5. Raonar críticament.
6. Saber comunicar amb eficàcia, oralment i per escrit.
7. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
8. Utilitzar i gestionar informació bibliogràfica o recursos informàtics o d'Internet en l'àmbit d'estudi, en les llengües pròpies i en anglès.
9. Utilitzar i interpretar els resultats de les aplicacions bioinformàtiques per a l'anàlisi molecular de seqüències.
10. Utilitzar les tècniques i les eines bioinformàtiques que permeten descriure i analitzar el genoma humà.
11. Utilitzar les tècniques, les eines i les metodologies que permeten descriure, analitzar i interpretar les enormes quantitats de dades produïdes per les tecnologies de gran rendiment.

Continguts

Tema 1. Introducció a la bioinformàtica. La bioinformàtica a la recerca genètica. Els tres vèrtex de l'anàlisi bioinformàtica. Els reptes bioinformàtics d'integració de dades.

Tema 2. Bases de dades. Bases de dades bibliogràfiques. Construcció d'estratègies de cerca. Alertes automàtiques. Cerques exhaustives. Anàlisis bibliomètrics. Bases de dades moleculars. Motors de cerca.

Tema 3. Alineament de seqüències. Comparació de seqüències. Alineament de parelles. Alineament local i global. Matrius de puntuació: similitud. Puntuació per gaps. Dot-Plot. Programació dinàmica. Algorismes heurístics.

Tema 4. Cerques per similitud i alineament múltiple. Algorismes per a la cerca de similars en bases de dades: estratègies BLAST i FASTA. Cerca d'homòlegs remots, estratègia PSI-Blast. Alineament múltiple de seqüències. Alineaments progressius, fonaments. ClustalW.

Tema 5. Proteïnes: anàlisi de la seqüència. Relació seqüència-estructura-funció: homologia i analogia. Prediccions a partir de la seqüència proteica. Motius, dominis i famílies estructural/funcionals. Patrons, perfils i HMM. Cerca en bases de dades secundàries. Eines bioinformàtiques per proteòmica: identificació de proteïnes.

Tema 6. Proteïnes: anàlisi de l'estructura. El banc d'estructures PDB. Alineament estructural. Classificació estructural de dominis de proteïnes. Bases de dades integrades.

Tema 7. Genòmica. Seqüenciació, ensamblatge i anotacions de genomes. Genòmica comparativa i funcional. Navegadors genòmics.

Tema 8. Reconstrucció filogenètica molecular. La filogenia molecular. Mètodes d'inferència filogenètica. Exemples de reconstrucció filogenètica.

Tema 9. Programació de scripts per a la automatització de tasques bioinformàtiques. L'anàlisi bioinformàtica estàndard. La automatització de tasques mitjançant scripts. Aplicacions.

Metodologia

La metodologia docent inclou dos tipus d'activitats diferenciades: classes de teoria i classes pràctiques d'aula d'informàtica. L'aprenentatge també comptarà amb una tutorització individual i/o col·lectiva dels estudiants que servirà de recolzament per a resoldre qüestions més concretes o que ho requereixin per la seva complexitat o dificultat.

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 i a la recurs Web del curs.

Classes de Pràctiques d'aula d'informàtica

Aquestes pràctiques s'organitzaran a partir de problemes plantejats pels professors que caldrà resoldre usant les diferents eines i anàlisis bioinformàtiques. L'assistència a les sessions de pràctiques és de caràcter obligatori.

Tutories

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

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11
Pràctiques Aula Informàtica	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Supervisades			
Tutoria	4	0,16	2, 5, 6, 7
Tipus: Autònomes			
Elaboració de treballs	23	0,92	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Estudi	45	1,8	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Lectura de textos	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Recerca Bibliogràfica	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11

Avaluació

El sistema d'avaluació s'organitza en tres activitats principals i hi haurà, a més, un examen de recuperació i una activitat opcional de millora de nota final. Els detalls de les activitats són:

Activitats d'avaluació principal

- Avaluacions parcials (1 i 2). Pes global 60%

Les avaluacions parcials són proves combinades que poden constar de preguntes de tipus test, de respostes escrites i de resolució de problemes.

Les avaluacions podran contenir preguntes bàsiques relacionades amb els temes dels treballs exposats durant els seminaris.

Els pes de cadascuna de les avaluacions dependrà de la distribució de les classes en el calendari acadèmic. A títol orientatiu, la primera avaluació tindrà un pes d'aproximadament un 35% i la segona un 25% restant.

Per superar aquestes dues avaluacions cal assolir una nota mínima de 4,0 en cadascuna d'elles.

- Treball integrador. Pes global 20%

El treball consistirà en la resolució d'un problema (o prova) que contindrà qüestions relatives als blocs temàtics presentats durant les classes de teoria i de pràctiques.

Aquests treballs es realitzaran de forma autònoma i individual i el seu nombre estarà en funció de l'evolució del grup i a criteri dels professors responsables.

Els alumnes lliuraran els treballs als professors seguint les directrius de continguts, presentació i terminis fixats.

Aquesta activitat és de caràcter obligatori i la no participació comportarà la no avaluació de l'assignatura.

- Avaluació continuada. Pes global 20%

Al llarg de tot el curs el professorat plantejarà problemes o qüestions relatives a la matèria impartida (o amb nous continguts no necessàriament introduïts pels professors) que l'alumnat haurà de resoldre en forma de avaluacions esporàdiques i curtes.

El caràcter continuat d'aquesta avaluació fa que no es pugui avaluar l'assignatura a no ser que hi hagi un participació mínima en un 50% de les proves proposades.

Examen de recuperació

Obligatori per a alumnes que en algun dels exàmens d'avaluació parcial 1 i/o 2 no hagin obtingut una nota mínima de 4,0 o bé no s'hagin presentat a una o a les dues proves parcials.

Es podran recuperar les avaluacions individualment i la nota, si és superior o igual a 4,0, farà promig amb les aprovades. En cas que en la/les proves recuperades no s'arribi a un mínim de 4,0, en nopoder promitjar no s'aprova l'assignatura.

En cas de presentar-se a la recuperació d'ambdós avaluacions parcials, el càlcul de la nota es farà pel conjunt de les dues proves (considerant-ho com a un sol examen).

Millora de la qualificació final

Els alumnes que havent superat les avaluacions 1 i 2 vulguin millorar la seva qualificació final, podran optar a una prova final. Aquesta prova inclourà la totalitat de la matèria. No es possible millorar la nota mitjançant treballs o altres tipus d'activitats.

El grau de dificultat d'aquesta prova es correspondrà amb l'objectiu de la mateixa i, per tant, podrà ser superior al de les avaluacions parcials.

L'alumne que es presenta a aquesta prova renuncia a les qualificacions prèvies i per tant, la nota d'aquesta prova de millora serà la que prevaldrà en la qualificació final encara que sigui inferior a l'obtinguda per parcials.

Fórmula de ponderació de la nota final

Nota final = [(Avaluació 1 x 0,35) + (Avaluació 2 x 0,25) + (Treball integrador x 0,20) + (Avaluació continuada x 0,20)]

****Assistència**

Ja s'ha comentat que l'assistència a les Pràctiques d'Aula d'Informàtica és obligatòria així, en cas de no assistir a alguna de les sessions sense causa justificada, la nota es corregirà de la manera següent:

Assistència al 100% de les sessions, descompte de 0 punts

Assistència entre el 75-100% de les sessions, descompte de 0,5 punts

Assistència entre el 50-75% de les sessions, descompte de 1,0 punts

Assistència inferior al 50% de les sessions, NO s'aprova l'assignatura

Aprovat

L'assignatura es considera aprovada si la nota final global és ≥ 5.0

No presentat

S'obtindrà la qualificació de "No Presentat" quan el número d'activitats d'avaluació realitzades sigui inferior al 50% de les programades. S'entendran com activitats d'avaluació programades el conjunt d'exàmens escrits (avaluacions 1, 2 i recuperació, si és el cas) per una banda, el treball integrador i les activitats d'avaluació continuada.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació 1 (continguts teòric-pràctics)	30	3	0,12	2, 4, 7, 8, 9, 11
Avaluació 2 (continguts teòric-pràctics)	30	3	0,12	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11
Avaluació continuada	20	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Treballs integrador	20	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11

Bibliografia

- Attwood, TK. i Parry-Smith, J. 1999. Introduction to Biocomputing. Longman, UK. (Introducción a la Bioinformática. Attwood y Parry-Smith. 2002. Pearson Educación, S.A.)
- Cristianini, N. Y M. W. Hahn. 2007. Introduction to Computational Genomics. A case studies approach. Cambridge Univ. Press.
- Pevzer, P & R Shamir. 2011. Bioinformatics for biologists. Cambridge Univ. Press.
- Samuelsson, T. 2012. Genomics and Bioinformatics. Cambridge Univ. Press.
- Xiong, J. 2006. Essential bioinformatics. Cambridge Univ. Press.

Web del curs: http://genetica.uab.cat/genetica_bioinfo