



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: ADVANCED BIOINFORMATICS

MATERIA: Bioinformática
MÓDULO: Tecnológico
ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 1 de 5

CARACTERÍSTICAS GENERALES *

Tipo: Formación básica, Obligatoria, Optativa

Trabajo de fin de grado, Prácticas externas

Duración: Cuatrimestral

Semestre / s: 1

Número de créditos ECTS: 4

Idioma / s: Inglés

DESCRIPCIÓN

BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El análisis de datos emergentes de la investigación biomédica ha experimentado una revolución en las últimas décadas, provocada por la combinación del impacto de las nuevas técnicas de secuenciación y el desarrollo de sofisticadas herramientas bioinformáticas. Investigadores y trabajadores en las áreas de ciencias biomoleculares y biomedicina se les asume competentes en el análisis de datos y secuencias genómicas, e incluso en el análisis de estructuras de proteínas y en otras técnicas bioinformáticas más avanzadas.

La asignatura profundizará en dos aspectos concretos de la bioinformática: la bioinformática estructural y la genómica computacional. Por un lado, y como continuación de cursos básicos de bioinformática se abordará el análisis de las relaciones secuencia-estructura-función de proteínas que permitan guiar el diseño de enzimas asistido por ordenador, como aplicación en bioingeniería industrial o biocatálisis. Por otro lado, y por su aplicación en bioingeniería aplicada a salud, se abordará el análisis de datos generados por las técnicas de secuenciación más recientes.

Los alumnos se enfrentarán a distintos casos prácticos que requerirán el análisis masivo de datos biológicos para la resolución de problemas de interés biotecnológico y de bioingeniería. Para ello utilizarán una metodología de trabajo basada en la utilización y programación de algoritmos informáticos.

COMPETENCIAS

BÁSICAS:

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: ADVANCED BIOINFORMATICS

MATERIA: Bioinformática

MÓDULO: Tecnológico

ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 2 de 5

TRANSVERSALES:

T6 - Capacidad para desarrollar habilidades de aprendizaje, necesarias para emprender actividades posteriores, y reconocer la necesidad de formación continuada para su adecuado desarrollo profesional.

ESPECÍFICAS:

E1 - Capacidad para comprender y aplicar los conocimientos de las disciplinas en biociencias a las aplicaciones biotecnológicas y a la resolución de problemas en contextos multidisciplinares.

E2 - Capacidad para comprender y aplicar las metodologías y herramientas biotecnológicas para la investigación, desarrollo y producción de productos y servicios.

REQUISITOS PREVIOS

Bioinformática. Bioquímica.

CONTENIDOS

I. BIOINFORMATICS PROGRAMMING

From web-based tools to local workstations. Unix-like operating systems and Linux. Algorithms and programming. Data mining.

II. PROTEIN SEQUENCE AND STRUCTURE

Advanced methods for protein analysis. Advanced probabilistic models to describe protein sequence composition: Hidden Markov Models. Analysis and comparison of protein structures. Structure-function relationships in proteins. Protein structure prediction.

III. MOLECULAR PHYLOGENY

Models of molecular evolution. Phylogenetic trees.

IV. GENOME-WIDE ANALYSIS

Genomes comparisons. Searching genomic DNA. Finding protein-coding genes and regulatory regions. Genome annotation.

V. NEXT-GENERATION SEQUENCE DATA

Next-Generation sequencing workflow. Genome assembly. Analysis of Next-Generation Sequence Data. Analysis of genetic variants.

METODOLOGÍA



ASIGNATURA: ADVANCED BIOINFORMATICS

MATERIA: Bioinformática
MÓDULO: Tecnológico
ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 3 de 5

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,1	E1, E2, CB6, CB7
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,8	E2, CB6, CB7
Seminarios	-	
Trabajo práctico / laboratorio	-	
Presentaciones	-	
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	2,0	E1, E2, T6 CB6, CB7, CB10
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento ...)	0,1	E1, E2, CB6, CB7
TOTAL	4,0	E1, E2, T6 CB6, CB7, CB10

EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Se basa en las siguientes actividades:

- Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes.
- Trabajo personal del estudiante necesario para adquirir las competencias de cada Materia y asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, utilizando, cuando sea necesario, el material recomendado de consulta. Incluyen también la preparación de tareas relacionadas con las otras actividades, y la preparación de exámenes.
- Pruebas orales y / o escritas realizadas durante el periodo lectivo de una asignatura o una vez finalizada la misma (examen final, actividades de seguimiento)



ASIGNATURA: ADVANCED BIOINFORMATICS

MATERIA: Bioinformática
MÓDULO: Tecnológico
ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 4 de 5

EVALUACIÓN

MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen final (EX)	40%	E1, E2
Actividades de seguimiento (AS)	20%	CB6, CB7
Trabajos y presentaciones (TP)	35%	T6, CB10
Trabajo experimental o de campo	-	
Participación (TP)	5%	T6, CB10

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El estudiante debe demostrar que conoce y sabe utilizar las principales bases de datos con información biológica. (→ E1, E2) [Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones]
- El estudiante debe demostrar que sabe utilizar las herramientas bioinformáticas y aplicarlas a problemas concretos. (→ E1, E2) [Actividades de seguimiento, Trabajos y presentaciones]
- El estudiante debe demostrar que sabe analizar los resultados e interpretarlos en función del problema propuesto. (→ CB7) [Actividades de seguimiento, Examen final]
- El estudiante debe demostrar que entiende el ámbito en que se aplica cada método y con qué objetivo. (→ CB6, CB7, E1) [Actividades de seguimiento]
- El estudiante debe demostrar que posee habilidad para plantear y diseñar aproximaciones bioinformáticas para resolver problemas biotecnológicos. (→ CB7, CB10, T6, E2) [Trabajos y presentaciones, Examen final]

CALIFICACIÓN

- Las actividades de seguimiento consistirán en un mínimo de 4 pruebas, que incluirán tanto preguntas de fundamentos teóricos tipo test como de resolución práctica de ejercicios. Del promedio directo del resultado de las pruebas se obtendrá la calificación **AS** valorada sobre 10 puntos.
- Se realizarán dos trabajos, individuales o en grupo, de la temática propuesta por el profesor y el resultado podrá ser expuesto y discutido con el resto de los alumnos y/o el profesor. El trabajo, así como la participación en las presentaciones, conformarán la calificación **TP** valorada sobre 10 puntos.
- El examen final constará de una parte de fundamentos teóricos (**EX-T**, valorada orientativamente sobre 2 puntos) y de una parte de resolución de problemas (**EX-P** valorada orientativamente sobre 8 puntos). La suma de la calificación de ambas partes resultará en la calificación final del examen **EX** valorada sobre 10 puntos.



PERSONA CIENCIA EMPRESA
Universitat Ramon Llull

ASIGNATURA: ADVANCED BIOINFORMATICS

MATERIA: Bioinformática
MÓDULO: Tecnológico
ESTUDIOS: Máster en Bioingeniería

Página 5 de 5

- La calificación final de la asignatura será $0,4*(EX-T + EX-P) + 0,2*AS + 0,4*TP$ siempre y cuando cada una de las calificaciones suponga un mínimo del 50% de su valor. En caso contrario, la calificación final de la asignatura corresponderá a la calificación más baja de ellas valorada sobre 10 puntos.

EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

Para la evaluación de las competencias CB10 y T6, se usarán como indicadores las notas de los trabajos y presentaciones y de la participación (**TP**). Para la evaluación de las competencias CB6 y CB7 se usará como indicador la nota de las actividades de seguimiento (**AS**). Para la evaluación de las competencias E1 y E2 se usará como indicador la nota del examen final (**EX**).

BIBLIOGRAFÍA

- Jonathan Pevsner. *Bioinformatics and Functional Genomics*. Wiley-Blackwell, 2nd Edition (2009).
- Arthur M. Lesk. *Introduction to Bioinformatics*. Oxford University Press, 3rd Edition (2008).
- Marketa Zvelebil and Jeremy O. Baum. *Understanding Bioinformatics*. Garland Science, 1st Edition (2008).
- Jones, Neil C. *An introduction to bioinformatics algorithms*. Ed. MIT press 2004.
- Jean-Michel Claverie and Cedric Notredame. *Bioinformatics for dummies*. 2003
- Dan E. Krane. *Fundamental concepts of bioinformatics*. Ed. Benjamín Cummings 2003.
- Teresa Attwood. *Introducción a la Bioinformática*. Ed. Pearson educación. Madrid, 2002.
- Miguel A. Sánchez Vidales. *Introducción a la informática*. Ed. Univ. Pontificia de Salamanca, 2001.

HISTÓRICO DEL DOCUMENTO

MODIFICACIONES ANTERIORES

Septiembre 2016, Julio 2011, Dr. Xevi Biarnés.

ÚLTIMA REVISIÓN

23 de marzo de 2017, Dr. Xevi Biarnés.