



Grado en Ingeniería Informática 30260 - Bioinformática

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **Elvira Mayordomo Cámara** elvira@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Interés y esfuerzo, además de los conocimientos adquiridos en las asignaturas previas de matemáticas, programación, estructuras de datos y algoritmos, teoría de la computación, algoritmia básica y algoritmia para problemas difíciles.

Actividades y fechas clave de la asignatura

El calendario de exámenes y las fechas de entrega de trabajos de evaluación se anunciarán con suficiente antelación.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:**
Conoce conceptos básicos de biología molecular junto con los problemas fundamentales de la bioinformática.
- 2:**
Sabe particularizar esquemas algorítmicos generales para resolver problemas.
- 3:**
Sabe identificar las componentes más relevantes de un problema y seleccionar la técnica algorítmica más adecuada para el mismo, además de argumentar de forma razonada dicha elección.
- 4:**
Sabe comparar problemas y utilizar dicha comparación para resolver un problema a partir de una solución eficiente de otro.
- 5:**
Sabe razonar sobre la corrección y eficiencia de los algoritmos avanzados que se utilizan.

- 6:** Tiene habilidad para trabajar en grupo, identificar objetivos del grupo, trazar un plan de trabajo para alcanzarlo, reconocer los diferentes papeles dentro de un equipo y asume el compromiso de las tareas encomendadas.
- 7:** Gestiona el autoaprendizaje y el desarrollo incluyendo el tiempo de gestión y de organización.
- 8:** Aprecia la necesidad del aprendizaje continuo.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura nos centraremos en la aplicación de la informática a la biología, especialmente a la biología molecular (es decir, el estudio de moléculas tales como ADN, ARN y proteínas). No es necesario saber biología para cursarla, ya que en un par de horas introduciremos o recordaremos los conceptos de biología que hay que conocer.

Estudiaremos los métodos informáticos, especialmente algorítmicos, que nos permiten ayudar a resolver problemas biológicos como por ejemplo:

- secuenciar el ADN de un individuo, es decir, conocer la información genética de ese individuo,
- comparar el ADN de varios individuos y saber cuáles son las diferencias y qué consecuencias tienen, especialmente las relativas a enfermedades genéticas,
- encontrar un individuo cercano a otro dado en una base de datos de ADN,
- encontrar las relaciones evolutivas entre especies o las relaciones genealógicas entre individuos,
- y otros problemas en los que la informática ha sido fundamental en la biología moderna.

La URL de la web de la asignatura es <http://webdiis.unizar.es/asignaturas/Bio/>

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En esta asignatura el alumno conocerá los conceptos básicos biología molecular así como los principales retos de la bioinformática, mejorará su capacidad para diseñar y desarrollar algoritmos adaptados al contexto concreto de la bioinformática y conocerá y aplicará otras metodologías informáticas en este ámbito.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La Especialidad en Computación abarca una amplia gama de conceptos, desde los fundamentos teóricos y algorítmicos hasta la vanguardia de los desarrollos en bioinformática, robótica, visión por computador, videojuegos, y otras áreas interesantes. Bioinformática es una de las asignaturas optativas de la especialidad que pretende dar una visión global de esta disciplina.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Combinar los conocimientos generalistas y los especializados de Ingeniería para generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
- 2:** Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

- 3: Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano y en inglés.
- 4: Usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
- 5: Aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.
- 6: Aplicar las tecnologías de la información y las comunicaciones en la ingeniería.
- 7: Evaluar la complejidad computacional de un problema, conocer estrategias algorítmicas que puedan conducir a su resolución y recomendar, desarrollar e implementar aquella que garantice el mejor rendimiento de acuerdo con los requisitos establecidos.
- 8: Conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.
- 9: Conocer y desarrollar técnicas de aprendizaje computacional y diseñar e implementar aplicaciones y sistemas que las utilicen, incluyendo las dedicadas a extracción automática de información y conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

La bioinformática es un dominio de aplicación de reciente implantación y rápido desarrollo. Las técnicas informáticas y algorítmicas desarrolladas en la asignatura son fundamentales en el desarrollo de la biología molecular y permiten al estudiante incorporarse a un nuevo ámbito profesional y de investigación.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1: A lo largo del cuatrimestre se plantearán enunciados prácticos de programación que deberán ser resueltos en el laboratorio. Para ello se formarán equipos integrados por un número determinado de alumnos que se fijará al principio del curso. Los trabajos presentados por los alumnos se calificarán con una nota cuantitativa de 0 a 10. Para obtener dichas notas se valorará el funcionamiento de los programas según especificaciones, la calidad de su diseño y su presentación, la adecuada aplicación de los métodos de resolución, el tiempo empleado, así como la capacidad de cada uno de los integrantes del equipo para explicar y justificar el diseño realizado. La calificación obtenida por prácticas pondera un 30% de la nota final de la asignatura.

A lo largo del cuatrimestre se plantearán hojas de ejercicios para trabajo individual de entre las que los alumnos podrán entregar, no más tarde de la fecha especificada en cada hoja, un número determinado que se fijará al principio del curso. Los ejercicios presentados por los alumnos se calificarán con una nota cuantitativa de 0 a 10. La calificación obtenida por ejercicios pondera un 20% de la nota final de la asignatura.

Al principio del cuatrimestre se presentarán un listado de temas avanzados de bioinformática de los que cada estudiante deberá seleccionar uno. A partir del tema elegido el alumno realizará un trabajo escrito que también deberá presentar en público. La presentación se realizará en las fechas que se especifiquen. La calificación obtenida por trabajo pondera un 50% de la nota final de la asignatura.

2: Evaluación global. La prueba global de evaluación de la asignatura consta de dos partes:

Examen práctico de programación en laboratorio e individual. En cada convocatoria se realizará un examen práctico de programación en laboratorio, en el que se le plantearán al alumno ejercicios de naturaleza similar a los realizados en las prácticas o vistos en clase. La calificación obtenida pondera un 20% de la nota final de la asignatura.

Examen escrito en el que se deberán resolver problemas de naturaleza similar a los ejercicios semanales propuestos durante el cuatrimestre y, en su caso, responder preguntas conceptuales o resolver algún ejercicio en el que se demuestre haber logrado los resultados de aprendizaje requeridos en la asignatura. La calificación obtenida pondera un 80% de la nota final de la asignatura.

3:
En resumen, opción sin exámenes finales:

1. Prácticas de laboratorio (en grupo) durante el cuatrimestre: 30%.
2. Ejercicios de trabajo individual durante el cuatrimestre: 20%.
3. Realización y presentación de un trabajo sobre la asignatura: 50%

Por el contrario, opción basada exclusivamente en exámenes finales:

1. Parte práctica: Examen práctico (individual) de programación en laboratorio: 20%.
2. Parte de teoría y problemas: Examen final: 80%.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. La presentación de los contenidos de la asignatura por parte de los profesores, así como la realización de ejercicios en clase.
2. El estudio personal de la asignatura por parte de los alumnos y la participación en clase en la resolución de los ejercicios planteados.
3. El desarrollo de trabajos prácticos por parte de los alumnos, guiados por los profesores, que desarrollan los conocimientos teóricos.

Se debe tener en cuenta que la asignatura tiene una orientación tanto teórica como práctica. Por ello, el proceso de aprendizaje pone énfasis tanto en la asistencia del alumno a las clases magistrales, como en la realización de prácticas en laboratorio, en la resolución de problemas sencillos de dificultad creciente, y en el estudio individualizado.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:**
En las clases impartidas en el aula se desarrollará el programa de la asignatura.
- 2:**
En las clases de problemas se resolverán problemas de aplicación de los conceptos y técnicas presentadas en el programa de la asignatura.
- 3:**
Las sesiones de prácticas de desarrollan en un laboratorio informático.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de clases, prácticas y exámenes, así como las fechas de entrega de trabajos de evaluación, se anunciará con suficiente antelación, de acuerdo con las sesiones y fechas establecidas por el centro.

Programa de la asignatura

1. Introducción a la bioinformática. Conceptos básicos de biología molecular. Algoritmos para cadenas.
2. Métodos de alineamiento. Alineamiento de pares. Métodos heurísticos para búsqueda en repositorios biológicos. Alineamientos múltiples.
3. Predicción de genes y promotores. Búsqueda de señales. Modelos ocultos de Markov.
4. Algoritmos de aprendizaje en bioinformática.
5. Filogenética computacional.
6. Bioinformática estructural.

Trabajo del estudiante

La dedicación del estudiante para alcanzar los resultados de aprendizaje en esta asignatura se estima en 150 horas distribuidas del siguiente modo:

- 60 horas, aproximadamente, de actividades presenciales (clases teóricas, de problemas y prácticas en laboratorio).
- 50 horas para la realización de los ejercicios prácticos y trabajos.
- 35 horas de estudio personal efectivo (estudio de apuntes y textos, resolución de problemas, preparación de clases prácticas).
- 5 horas de presentación de trabajos y ejercicios prácticos

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada