



DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado/Máster en:	Graduado/a en Ingeniería de la Salud por la Universidad de Málaga
Centro:	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática
Asignatura:	Herramientas y Algoritmos en Bioinformática
Código:	424
Tipo:	Optativa
Materia:	DESARROLLO DE SOFTWARE
Módulo:	MÓDULO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN BIOINFORMÁTICA
Experimentalidad:	63 % teórica y 37 % práctica
Idioma en el que se imparte:	Español
Curso:	4
Semestre:	1
Nº Créditos:	6
Nº Horas de dedicación del	150
Tamaño del Grupo Grande:	72
Tamaño del Grupo Reducido:	30
Página web de la asignatura:	

EQUIPO DOCENTE

Departamento:	BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOQUÍMICA
Área:	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Nombre y Apellidos	Mail	Teléfono Laboral	Despacho	Horario Tutorías
Coordinador/a: MANUEL G. CLAROS DIAZ	claros@uma.es	952137284	DBMBq4 Dpto. Biología Molecular y Bioquímica (Módulo de Química, planta 4) - FAC. DE CIENCIAS	Todo el curso: Lunes 10:00 - 12:00, Miércoles 10:00 - 13:00, Martes 10:00 - 12:00
JOSE MANUEL JEREZ ARAGONES	jmjerez@uma.es	952132895	3.2.6 - E.T.S.I. INFORMÁTICA	Todo el curso: Viernes 10:30 - 12:30, Lunes 11:00 - 13:00, Miércoles 12:30 - 14:30

RECOMENDACIONES Y ORIENTACIONES

Para la completa comprensión de la asignatura es necesario tener los conocimientos previos impartidos en las asignaturas «Bases de Datos» de segundo curso del grado, y «Bases de Datos Biológicas» y «Minería de Datos» de tercero.

CONTEXTO

La asignatura se imparte en el primer cuatrimestre de cuarto curso de este grado en la Mención en Bioinformática. Esta asignatura introducirá al alumnado en el uso de herramientas bioinformáticas y su ejecución local o remota dentro de flujos de trabajo (workflows). También se completarán sus conocimientos sobre inteligencia computacional, análisis de datos avanzado, uso de estas herramientas en R e integración en flujos con bash.

COMPETENCIAS

1 Competencias generales y básicas.

- 1.1 CB1 Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- 1.2 CB2 Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- 1.3 CB3 Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- 1.12 CG07 Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de las ingenierías aplicadas a la salud.
- 1.16 CG11 Capacidad de expresión oral y escrita en un segundo idioma (inglés)

3 Competencias específicas. Mención Bioinformática

- 3.9 CE-BI-09 Conocimiento y aplicación de los procedimientos algorítmicos avanzados de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas bioinformáticos, analizando la idoneidad y complejidad de los algoritmos propuestos.

CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA



Flujos de trabajo

- Peculiaridades de los flujos de trabajo en bioinformática
- Buenas prácticas de programación y documentación de flujos
- Flujos y scripting: ventajas
- Gestores gráficos de flujos de trabajo: Galaxy
- Creación de flujos en bash

Flujos de trabajo para ultrasecuenciación (NGS)

- Técnicas de ultrasecuenciación: tipos y usos
- DNA-seq: ensamblaje de genomas y detección de variantes
- Estrategias de ensamblaje y complicaciones habituales
- RNA-seq: qué es y etapas necesarias. Bases de datos de expresión
- Buenas prácticas de mapeo de lecturas y normalización
- Análisis de expresión diferencial con paquetes de R
- Análisis funcional

Inteligencia computacional y análisis avanzado de datos

- Aprendizaje profundo
- Análisis de supervivencia
- Modelos predictivos en bioinformática

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades presenciales

Actividades expositivas

Lección magistral

Actividades prácticas en instalaciones específicas

Prácticas en aula informática

Actividades no presenciales

Actividades prácticas

Resolución de problemas

ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Actividades de evaluación no presenciales

Actividades de evaluación de la asignatura con participación alumnos

Informe del estudiante: Informes de trabajos

Actividades de evaluación presenciales

Actividades de evaluación del estudiante

Examen parcial: Prácticas evaluables

Examen final: Examen o Test Final

RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Comprender los conocimientos procedentes de la vanguardia de las bases de datos (CB1)

Los deberán elaborar y defender argumentos en clase (CB2).

Las actividades propuestas se apoyarán en situaciones y datos reales que el estudiante deberá reunir e interpretar de manera adecuada a su contexto (CB3).

Ser capaz de valorar el impacto de las bases de datos biológicas en aplicaciones del ámbito de la Ingeniería de la Salud y su impacto social (CG07).

Ser capaz de expresarse en inglés de forma escrita (CG11).

Conocer y aplicar procedimientos algorítmicos avanzados de las tecnologías informáticas para diseñar soluciones a problemas bioinformáticos, es decir, al desarrollo de herramientas bioinformáticas (CE-BI-09)

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Durante el curso se propondrán una serie de actividades en clase y en casa para motivar al alumno en un aprendizaje continuado y secuencial del contenido de la asignatura. Dichas actividades se anunciarán con antelación en el aula, junto con la fecha límite de entrega, y se controlarán a través del campus virtual (todo ejercicio que no esté subido en el tiempo programado no se considerará entregado). Algunas de estas actividades podrían incluir el desarrollo de un resumen del trabajo realizado en inglés. Esta evaluación por etapas evitará que las realicen todas las actividades al final de curso y formarán parte de la evaluación continua. Conviene tener claro que estas actividades no promedian todas por igual, sino que cada año quedará a juicio del profesor ponderarlas por su dificultad. Las tareas de cada profesor, a su vez, se ponderarán en función de la cantidad de materia (número de créditos impartidos) que se aplican. Dado en gran contenido práctico y tecnológico que tendrán, son obligatorias como parte de la evaluación continua y supondrán el 60%

**SUPUESTO DE ENSEÑANZA PRESENCIAL**

de la nota final de la asignatura, siempre y cuando el promedio de la nota de cada profesor supere el 4 sobre 10. Si la nota de alguno de los profesores es inferior a 4, entonces se considerará suspensa la asignatura.

Cada año, los profesores decidirán si van a realizar un examen final por el 40% de la nota restante en la primera convocatoria ordinaria de la asignatura, o si plantearán un proyecto (cuya fecha límite de presentación coincidirá con la fecha del examen final) donde se integrarán los conocimientos adquiridos por el alumno. Dicho proyecto será un completo desarrollo que permita poner en práctica los conceptos y técnicas introducidas en la asignatura. Si el alumno no saca un mínimo de 4 sobre 10 en ella, no se promediará con la evaluación continua anterior y la asignatura se considerará suspensa.

Como ya se ha señalado, para promediar la evaluación continua (60%) con el examen/proyecto final (40%) es necesario que el alumno saque al menos un 4 sobre 10 de promedio en las dos partes. De esta forma, una nota media de 3 en la continua o en el examen (aunque la otra parte tenga un 10) implicará que la asignatura queda suspendida en primera convocatoria. Estarán aprobados los que hayan superado un cinco (4,9 es suspenso).

Se tendrá en cuenta cualquier otra actividad desarrollada por el alumno durante el curso para subirle nota final (hasta un punto como máximo, siempre que tenga derecho a promediar la evaluación continua y el examen/proyecto). Dichas actividades podrán ser presenciales o no presenciales y se plantearán durante el desarrollo de la docencia.

En las convocatorias de septiembre (segunda ordinaria) y diciembre (o cualquier otra extraordinaria) solo se tendrá en cuenta la nota de un examen/proyecto. En él se recrearán las pruebas seguidas en la evaluación durante el curso. El alumno debe sacar al menos un 5 sobre 10 en dicho examen/proyecto para superar la asignatura.

La asistencia a clase será obligatoria, obteniendo el alumno la calificación de no presentado en la convocatoria ordinaria de febrero, si no asiste al menos al 75% de las clases. El alumnado con reconocimiento de estudiante a tiempo parcial o con el reconocimiento de deportista universitario de alto nivel no tendrá obligación de asistir por su condición al 75% de las clases, pero se mantendrá la obligatoriedad de las pruebas de evaluación.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS**Básica**

- Applied survival analysis using R. Moore, Dirk F.F. (Springer). 2016. ISBN: 978-3-319-31243-9
 Bioinformatics Workflows using Grid and the Taverna Workbench. (Chapman & Hall/CRC Mathematical & Computational Biology). 2011. ISBN-10: 1420085638
 Bioinformatics with R Cookbook. P. P. Sinha (Packt Publishing). 2014. ISBN 978-1-78328-313-2
 Computational Biology: A practical introduction to biodata processing and analysis with linux, MySQL and R (2ns ed). Rösbe Wünschiers (Springer Verlag, Berlin). 2013. ISBN 978-3-642-34748-1
 Deep Learning with Keras. Gulli, Antonio y Pal, Sujit (Packt Publishing). 2017. ISBN: 978-1-78712-842-2
 Learning Linux shell scripting. G. S. Naik (Packt Publishing). 2015. ISBN 978-1-78528-621-6
 Linux shell scripting cookbook (2nd ed). S. Tushar y S. Lakshman (Packt Publishing). 2013. ISBN 978-1-78216-274-2

Complementaria

En las diapositivas de clase aparecerán artículos relevantes y complementarios a la bibliografía

DISTRIBUCIÓN DEL TRABAJO DEL ESTUDIANTE**ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL**

Descripción	Horas	Grupo grande	Grupos reducidos
Lección magistral	37.8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prácticas en aula informática	22.2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA PRESENCIAL	60		

ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL

Descripción	Horas
Resolución de problemas	75
TOTAL HORAS ACTIVIDAD FORMATIVA NO PRESENCIAL	75
TOTAL HORAS ACTIVIDAD EVALUACIÓN	15
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE	



ACTIVIDADES FORMATIVAS

Dado que la asignatura ya tiene un carácter bimodal, y que son pocos alumnos por lo que no tiene sentido la división entre grupo grande y grupo pequeño, una alarma COVID-19 implicaría el paso a totalmente virtual (escenario B) en las mismas condiciones que la presencial y la A. Así pues:

- 1) Las clases presenciales se sustituirán por clases no presenciales en directo a través de la plataforma BigBlueButton o Black Board Collaborate del campus virtual, o bien a través de Microsoft Teams o Google Meets, según estime cada profesor responsable.
- 2) Las prácticas y proyectos se realizarán virtualmente a través de alguna de las plataformas antes mencionadas.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

En caso de suspensión de las clases presenciales (escenario B), se contempla pasar de presencial a en línea (a través del campus virtual) la prueba de conocimiento o proyecto final de la asignatura. El resto de las tareas y trabajos seguirán igual y se entregarán a través del campus virtual.

CONTENIDOS

El contenido no se verá esencialmente alterado por un paso de escenario A a B. Siempre estarán disponibles para los alumnos la presentación de clase con comentarios a la misma, así como los guiones y los datos necesarios para los trabajos prácticos.

TUTORÍAS

Ya existe en el Campus Virtual de la asignatura un foro para la resolución de dudas, que se utilizará tanto en el escenario A como el B. En caso de necesitar videoconferencia con el alumno, se empleará la plataforma BigBlueButton o Black Board Collaborate del campus virtual, o bien a través de Microsoft Teams o Google Meets, según estime oportuno el correspondiente profesor.