

viu
.es



Guía didáctica

Bioinformática y Biología Computacional

Título: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Módulo: Formación Técnica y Gerencial

Créditos: 4 ECTS

Código: 08MIBI

Curso: 2020-21

viu

Universidad
Internacional
de Valencia

Índice

1. Organización general	3
2. Contenidos/temario	6
3. Metodología	8
4. Evaluación	9
5. Actividades formativas	12
6. Bibliografía	12

1. Organización general

1.1. Datos de la asignatura

MÓDULO	Formación Técnica y Gerencial
MATERIA	
ASIGNATURA	Bioinformática y Biología Computacional 4 ECTS
Carácter	Obligatorio
Curso	Primero
Cuatrimestre	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	No existen
Dedicación al estudio recomendada por ECTS	25 horas

1.2. Equipo docente

Profesor	Dr. Jordi Tronchoni León <i>(Doctor en Biotecnología)</i>
-----------------	---

1.3. Introducción a la asignatura

Esta asignatura posibilita al estudiante dominar conceptos y metodologías de procesamiento de datos y modelado para la realización de tareas específicas relacionadas con la Bioinformática y la Biología Computacional. La caracterización y utilización de herramientas bioinformáticas y computacionales permitirá a los estudiantes adquirir habilidades básicas para el análisis, modelado, procesamiento e interpretación de datos biológicos a gran escala. El estudio de estas herramientas será llevado a cabo desde una óptica médica, lo cual permitirá realzar su utilidad y aplicabilidad en relación con algunos de los desafíos actuales de la medicina, como son, por ejemplo, el diagnóstico certero de enfermedades genéticas y la medicina personalizada.

1.4. Competencias y resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS GENERALES

CG.1.- Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

CG.3.- Capacidad de usar y gestionar la documentación, legislación, bibliografía, bases de datos, programas y equipos del ámbito de la ingeniería biomédica.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

C.E.7.- Capacidad para interpretar y procesar datos biológicos y describir sus interrelaciones.

C.E.8.- Capacidad para comprender y aplicar metodologías bioinformáticas y de biología computacional para el análisis, modelado y procesamiento de datos biológicos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

RA.1.- Comprender los conceptos básicos para estudiar el genoma humano y de otras especies.

RA.2.- Comprender los métodos de análisis y secuenciación de genomas, así como las metodologías de resolución masiva de estructuras de proteínas.

RA.3.- Utilizar herramientas bioinformáticas, bases de datos y software públicamente disponibles para llevar a cabo estudios de genómica, proteómica y análisis de mutaciones (estudios ómicos en general).

RA.4.- Caracterizar métodos computacionales y matemáticos de modelado de datos y procesos biológicos.

RA.5.- Conocer el alcance y metodologías actuales en relación con la medicina genética y personalizada.

2. Contenidos/temario

Tema 1 INTRODUCCIÓN A LA BIOINFORMÁTICA

- 1.1. Principales áreas de investigación
 - 1.1.1. Análisis de secuencias
 - 1.1.2. Anotación de genomas
 - 1.1.3. Biología evolutiva computacional
 - 1.1.4. Evaluación de la biodiversidad
 - 1.1.5. Análisis de la expresión génica
 - 1.1.6. Análisis de la regulación
 - 1.1.7. Genómica comparativa
 - 1.1.8. Análisis de la expresión de proteínas
 - 1.1.9. Predicción de la estructura de proteínas
 - 1.1.10. Análisis de las interacciones de proteínas
 - 1.1.11. Análisis de mutaciones y predicción de diagnóstico clínico
 - 1.1.12. Modelado de sistemas biológicos
 - 1.1.13. Análisis de imagen de alto rendimiento
- 1.2. Tendencias y retos de la bioinformática actual

Tema 2 GEN, GENOMA Y GENÓMICA

- 2.1. Genómica
 - 2.1.1. Surgimiento y desarrollo
 - 2.1.2. Clasificación e impacto
- 2.2. Métodos de secuenciación de ADN
 - 2.2.1. Secuenciación Maxam-Gilbert
 - 2.2.2. Secuenciación de Sanger: el método por terminación de cadena
 - 2.2.3. Pirosecuenciación
 - 2.2.4. Secuenciación de segunda generación
 - 2.2.5. Secuenciación de tercera generación
- 2.3. Secuenciación de genomas
 - 2.3.1. El Proyecto Genoma Humano

Tema 3 PROTEÓMICA

- 3.1. Identificación de proteínas
- 3.2. Resolución estructural de proteínas
 - 3.2.1. Cristalografía de rayos X
 - 3.2.2. Espectroscopia de resonancia magnética nuclear (RMN)
 - 3.2.3. Microscopía electrónica 3D
 - 3.2.4. Proyectos de resolución masiva de estructuras de proteínas

Tema 4 MUTACIONES Y ENFERMEDADES

- 4.1. Tipos de mutaciones (variaciones genéticas)
- 4.2. El mutoma (varioma) humano
- 4.3. Enfermedades genéticas y enfermedades raras
- 4.4. Ontología génica
 - 4.4.1. Ontología (términos)
 - 4.4.2. Anotación (asociaciones)
- 4.5. Medicina personalizada
 - 4.5.1. Aplicaciones bioinformáticas para el diagnóstico de enfermedades

Tema 5 TRANSCRIPTÓMICA Y METABOLÓMICA

- 5.1. Transcriptoma y transcriptómica
 - 5.1.1. Tecnologías de micromatrices
- 5.2. Metaboloma y metabolómica
 - 5.2.1. Plataformas tecnológicas para estudios de Metabolómica

Tema 6 BASES DE DATOS Y HERRAMIENTAS BIOINFORMÁTICAS PARA EL ANÁLISIS DE DATOS GENÓMICOS

- 6.1. Bases de datos y herramientas bioinformáticas asociadas
 - 6.1.1. Laboratorio Europeo de Biología Molecular (EMBL) e Instituto Europeo de Bioinformática (EBI): European Nucleotide Archive (ENA) y Ensembl
 - 6.1.2. Centro Nacional para la Información Biotecnológica de los Estados Unidos (NCBI): GenBank
 - 6.1.3. Instituto Nacional de Genética de Japón (NIG): DNA Data Bank of Japan
- 6.2. Bioconductor y R
 - 6.2.1. R como lenguaje de programación estadística

3. Metodología

1. Materiales docentes

El día de inicio de la asignatura, en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”, estará a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura organizados por carpetas:

- Carpeta “01. Materiales docentes”:
 - Manual de la asignatura: manual que recoge los contenidos teóricos de la asignatura y que ha sido elaborado por el consultor de la materia.
 - Documento multimedia (eLearning – SCORM): documento interactivo que presenta una síntesis de los contenidos más importantes de la asignatura. Permite dar un repaso general a la asignatura antes de las videoconferencias teóricas con el consultor.
- Carpeta “02. Materiales del profesor”:
 - Carpeta donde el profesor de la asignatura subirá material adicional.
- Carpeta “03. Videos de la asignatura”:
 - En este espacio el alumno tendrá a disposición los videos docentes del consultor y experto (según la asignatura). Se trata de clases grabadas que podrán visionarse sin franja horaria a lo largo de toda la materia. En concreto esta asignatura dispone de los siguientes videos:
 - Vídeos de especialista invitado

2. Clases teóricas

Durante el transcurso de la materia, el profesor responsable de la misma impartirá clases magistrales por videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la materia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

3. Actividades guiadas

Con el fin de profundizar y de tratar temas relacionados con cada materia se realizarán varias actividades guiadas por parte del docente a través de videoconferencia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

4. Tutorías

a. Tutorías colectivas

Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la materia. En la primera se presentará la materia (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la materia, y a la preparación de la evaluación. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

b. Tutoría individual

El alumnado podrá resolver sus consultas por correo electrónico y/o a través del apartado de Tutorías dentro del Foro Dudas. Existirá, además, la posibilidad de realizar tutorías individuales mediante sesiones de videoconferencia por petición previa del estudiante en el plazo establecido.

5. Seminario

Como complemento a la materia impartida, en cada asignatura se realizarán actividades participativas sobre revisión bibliográfica, temas de interés y actualidad sobre la materia, temas de iniciación a la investigación o uso de herramientas TIC, que se impartirán por el profesorado de la VIU de forma síncrona mediante la herramienta de videoconferencia.

6. Trabajo autónomo del alumnado

Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc. El profesorado propio de la Universidad seguirá teniendo una función de guía, pero se exigirá al estudiante que opine, resuelva, consulte y ponga en práctica todo aquello que ha aprendido. Los trabajos podrán ser realizados de manera individual o grupal.

4. Evaluación

Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la UNIVERSIDAD se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Es requisito indispensable aprobar el portafolio y la prueba final con un mínimo de 5 para ponderar las calificaciones.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolio*	70 %
Colecciones de tareas realizadas por el alumnado y establecidas por el profesorado. La mayoría de las tareas aquí recopiladas son el resultado del trabajo realizado dirigido por el profesorado en las actividades guiadas, prácticas, seminarios, tutorías colectivas, etc. Esto permite evaluar, además de las competencias conceptuales, otras de carácter más actitudinal	
Sistema de Evaluación	Ponderación

Prueba final*	30 %
La realización de una prueba cuyas características son definidas en cada caso por el correspondiente profesorado.	

***Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado (portafolio y prueba final).**

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la Universidad, se tendrá en cuenta que la utilización de **contenido de autoría ajena** al propio estudiante debe ser citada adecuadamente en los trabajos entregados. Los casos de plagio serán sancionados con suspenso (0) de la actividad en la que se detecte. Asimismo, el uso de **medios fraudulentos durante las pruebas de evaluación** implicará un suspenso (0) y podrá implicar la apertura de un expediente disciplinario.

Sistema de calificación

Los criterios de evaluación se definirán de manera específica para cada una de las actividades en el transcurso de la asignatura. De todos modos, sirva como norma general las pautas que se indican a continuación.

Se establecerá una calificación en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de Competencia	Calificación Oficial	Etiqueta Oficial
Muy competente	9 - 10	Sobresaliente
Competente	7 <9	Notable
Aceptable	5 <7	Aprobado
Aún no competente	<5	Suspenso

El nivel de competencia en cada una de las actividades realizadas se medirá, en términos generales, en función de la adecuación en el planteamiento de los contenidos generales y contenidos específicos, así como en la corrección de la estructura formal y organización del discurso (semántica, sintaxis y léxico). Por último, se valorará la originalidad y creatividad de las intervenciones en las actividades que así lo requieran valorando también la fundamentación bibliográfica de éstas.

5. Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
Clases expositivas	15	30%
Clases prácticas	10	20%
Tutorías	10	20%
Trabajo autónomo	75	0%
Prácticas con herramientas informáticas	15	30%

6. Bibliografía

- Pevsner, J. (2015). Bioinformatics and Functional Genomics. (3rd Ed.), West Sussex, UK: John Wiley & Sons Inc.
- McEntyre, J. (2002-). The NCBI Handbook. Bethesda, EE.UU.: National Center for Biotechnology Information (US). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21101/>
- Bioinformatics.org (plataforma Web en inglés: enlaces a bases de datos, programas, cursos, recursos multimedia, FAQs, entre otros): <http://www.bioinformatics.org/>
http://bioinformatics.org/wiki/Bioinformatics_FAQ
- Instituto Europeo de Bioinformática (EMBL-EBI) (permite compartir datos, realizar consultas a bases de datos y analizar los resultados de diferentes maneras. Se puede trabajar localmente descargando datos y software a su ordenador, o puede accederse vía web a los recursos disponibles): <https://www.ebi.ac.uk/services>
- Web Links: Bioinformatics (tabla con links y una descripción de sitios webs y bases de datos importantes del área de la Bioinformática y la Biología Computacional) <http://www.kinexus.ca/kinetica/weblinks/bioinformatics/index.php>