

Titulación	Tipo	Curso
2500252 Bioquímica	OT	4

Contacto

Nombre: Ester Boix Borrás

Correo electrónico: ester.boix@uab.cat

Equipo docente

Alejandro Peralvarez Marin

Marc Torrent Burgas

Nuria Benseny Cases

(Externo) Fernando Gil

Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

Prerrequisitos

El estudiante debe haber superado las asignaturas Técnicas instrumentales básicas, Técnicas instrumentales avanzadas y Química e Ingeniería de proteínas.

Objetivos y contextualización

El objetivo general de la asignatura es el estudio estructural y funcional de las macromoléculas biológicas.

La asignatura incluye una descripción de las técnicas actuales de resolución y predicción de la estructura tridimensional de macromoléculas biológicas, así como las metodologías experimentales y computacionales para el estudio de su comportamiento dinámico y funciones.

Se dará máxima prioridad a la aplicación práctica de la materia impartida, de modo que los estudiantes puedan experimentar ellos mismos las técnicas descritas y simular el comportamiento de las macromoléculas y sus complejos en un contexto biológico.

Finalmente, el análisis estructural -funcional de macromoléculas y la predicción de complejos supramoleculares se aplicará a ejemplos prácticos de identificación de las bases moleculares de enfermedades y al diseño de fármacos.

Competencias

- Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
- Aplicar las técnicas principales de utilización en sistemas biológicos: métodos de separación y caracterización de biomoléculas, cultivos celulares, técnicas de DNA y proteínas recombinantes, técnicas inmunológicas, técnicas de microscopia...
- Colaborar con otros compañeros de trabajo
- Definir la estructura y función de las proteínas y describir las bases bioquímicas y moleculares de su plegamiento, tráfico intracelular, modificación post-traduccional y recambio
- Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental
- Entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
- Identificar la estructura molecular y explicar la reactividad de las distintas biomoléculas: carbohidratos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos
- Integrar el conocimiento científico con el tecnológico
- Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
- Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
- Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
- Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas
- Percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros a partir de la revisión de la literatura científica y técnica del área de Bioquímica y Biología Molecular
- Tener y mantener un conocimiento actualizado de la estructura, organización, expresión, regulación y evolución de los genes en los seres vivos
- Utilizar los fundamentos de matemáticas, física y química necesarios para comprender, desarrollar y evaluar los procesos químicos de la materia viva

Resultados de aprendizaje

1. Actuar con responsabilidad ética y con respeto por los derechos y deberes fundamentales, la diversidad y los valores democráticos.
2. Colaborar con otros compañeros de trabajo
3. Describir en profundidad los métodos biofísicos que permiten conocer la estructura y propiedades dinámicas del DNA y de la cromatina
4. Describir las bases científico-técnicas en las que se fundamenta el conocimiento de la estructura y propiedades químicas de las biomoléculas
5. Diseñar experimentos y comprender las limitaciones de la aproximación experimental
6. Entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas
7. Explicar en profundidad los métodos biofísicos que permiten conocer la estructura y propiedades dinámicas de las proteínas
8. Explicar los fundamentos físicos y aplicaciones en Bioquímica y Biología Molecular de las técnicas avanzadas de microscopía electrónica y de fuerza atómica, y de estudio de biomoléculas individuales
9. Identificar las aplicaciones de tecnologías emergentes (en particular las tecnologías asociadas a la radiación de Síncrotrón y la Nanotecnología) en el área de la Bioquímica y la Biología Molecular
10. Identificar los avances científicos y técnicos en temas biofísicos
11. Identificar temas biofísicos fundamentales de actualidad
12. Interpretar resultados experimentales e identificar elementos consistentes e inconsistentes
13. Introducir cambios en los métodos y los procesos del ámbito de conocimiento para dar respuestas innovadoras a las necesidades y demandas de la sociedad.
14. Leer textos especializados tanto en lengua inglesa como en las lenguas propias
15. Pensar de una forma integrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas

Contenido

TEORÍA

Tema 1. Técnicas microscópicas avanzadas.

Criomicroscopia electrónica, criotomografía; determinación de la estructura de partículas únicas; microscopia electrónica de transmisión, microscopia electrónica de rastreo. Microscopia de fuerza atómica y de efecto túnel; espectroscopia de fuerzas; nanotribiología. Aplicaciones en Biotecnología y Biomedicina.

Tema 2. Aplicaciones biológicas de la radiación de sincrotrón.

Aplicaciones biológicas de la radiación de sincrotrón. Introducción a la producción y características de la luz sincrotrón. Microscopia de rayos X y de infrarrojo: introducción a la técnica y aplicaciones en Biomedicina.

Tema 3. Cristalografía de rayos X y aplicaciones

Fundamentos teóricos básicos de la determinación de la estructura tridimensional de macromoléculas por cristalografía y difracción de rayos X; métodos de cristalización; propiedades de los cristales; proceso de datos de difracción y reconstrucción del modelo 3D. Herramientas para el análisis de regiones funcionales en macromoléculas.

Tema 4. Herramientas bioinformáticas aplicadas al análisis estructural de macromoléculas.

Introducción al sistema operativo Unix. Bases de datos. Métodos de comparación de estructuras. Cálculo de los parámetros biofísicos y estructurales. Estudio de complejos estructurales. Identificación de dominios funcionales. Aplicaciones gráficas para el análisis y visualización de macromoléculas. Modelado y dinámica de macromoléculas. Aplicaciones para el diseño de fármacos.

PROBLEMAS

Se propondrá la resolución de problemas prácticos que facilitarán la consolidación de los conceptos teóricos impartidos. Buena parte de las clases de problemas se impartirán en el aula de informática.

PRÁCTICAS

Se realizarán 3 sesiones de Prácticas

1ª sesión: Prácticas de aplicaciones informáticas a la resolución de estructuras por Microscopia Electrónica en el laboratorio de la Unidad de Biofísica.

2ª sesión: Prácticas de resolución de estructuras tridimensionales por Cristalografía de rayos X en el aula de informática SID.

3ª sesión: Prácticas de análisis de regiones funcionales en macromoléculas en el Aula informática SID.

SEMINARIO

Se prevé incluir un seminario especializado.

SALIDA DE CAMPO:

Visita guiada al laboratorio de Luz de sincrotrón ALBA. Seminario a cargo del Dr. Fernando Gil y explicación del funcionamiento de las estaciones: BL-09, Microscopia de rayos X; BL-11, Difracción no cristalina y BL-13, Cristalografía de macromoléculas.

Tutorías

Se podrán realizar sesiones de tutorías durante el semestre. El objetivo de estas sesiones es el de resolver dudas y repasar conceptos.

Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales	30	1,2	3, 4, 7, 8, 10, 11
Tipo: Supervisadas			
Problemas	10	0,4	2, 3, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 15
Prácticas	9	0,36	2, 4, 5, 7, 12, 15
Tipo: Autónomas			
Resolución de casos prácticos	41	1,64	2, 5, 6, 7, 8, 10, 9, 12, 14, 15
Trabajo autónomo	52,5	2,1	2, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15

Clases de teoría

El profesor explicará los contenidos del programa con el apoyo de material audiovisual que estará disponible para los estudiantes en el Campus Virtual de la asignatura. Este material de apoyo se escribirá en catalán, castellano o inglés.

Opcionalmente, especialistas en el campo impartirán seminarios.

Clases de problemas

A lo largo del curso se destinarán 8 horas en clases de problemas. Las clases incluyen sesiones en la sala de ordenadores.

Prácticas

Se realizarán visitas guiadas a grandes instalaciones con equipos especializados. El protocolo de prácticas se colgará en el Moodle/Campus Virtual antes de la sesión práctica.

Las clases de prácticas incluirán también sesiones en el aula de informática.

Los alumnos deben presentarse a la práctica con el protocolo de prácticas (disponible en el Campus Virtual) impreso y leído previamente y un cuaderno para anotar observaciones y datos obtenidos.

Las prácticas, así como su evaluación, se llevarán a cabo individualmente o en grupos de dos personas. La asistencia a prácticas es obligatoria, excepto en los casos que exista una razón justificada demostrable.

Tutorías

Se podrán realizar varias sesiones de tutoría durante el semestre. El objetivo de estas sesiones es resolver dudas y revisar conceptos con un alto nivel de dificultad.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Evaluación

Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación Problemas	15%	1,25	0,05	1, 2, 5, 8, 9, 12, 13, 15
Evaluación Prácticas	15%	1	0,04	2, 5, 10, 9, 12, 15
Evaluación prueba teórica 1o +2o parcial	70%	5,25	0,21	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9, 11, 12, 14, 15

La calificación se basará en los siguientes elementos:

- 1- Prueba final de contenido teórico: un máximo de 7 puntos
- 2- Presentación de informes de problemas: máximo 1,5 puntos
- 3- Participación en las prácticas: máximo 1,5 puntos

Se podrán incluir tareas para entregar de cualquiera de las tres tipologías (teoría, problemas y prácticas).

El contenido del curso se evaluará en dos parciales.

El peso proporcional en la nota final para cada uno de los temas será proporcional al número de horas impartidas por cada profesor.

El tema será superado cuando la nota final sea igual o mayor de 50 para un máximo de 100.

Otras consideraciones

Los estudiantes que no pueden asistir a una prueba de evaluación individual por una causa justificada deberán proporcionar documentación oficial al Coordinador/a de la asignatura y tendrán derecho a realizar la prueba en cuestión en una fecha diferente.

Para participar en la recuperación, el alumnado debe haber estado previamente evaluado en un conjunto de actividades el peso de las cuales equivalga a un mínimo de dos terceras partes de la calificación total de la asignatura o módulo. Por tanto, el alumnado obtendrá la calificación de "No Agradable" cuando las actividades de evaluación realizadas tengan una ponderación inferior al 67% en la calificación final.

Normativa para subir Nota:

Es posible mejorar la nota de los exámenes parciales en ocasión del examen de recuperación. Se considerará la segunda nota obtenida si esta es superior a la obtenida en la primera prueba.

En caso de que la nota obtenida en la segunda oportunidad sea inferior en 1 punto o más a la primera nota, se considera que la nota final es el promedio de las dos notas.

El estudiante tendrá 10 minutos al inicio de la prueba para decidir si desea o no realizar la prueba.

Para la adjudicación de la calificación de Matrícula de Honor se dará prioridad a las notas obtenidas en exámenes parciales.

Cálculo de la nota final

Nota final = 0,70 *Teoría + 0.15 *Problemas + 0.15 *Prácticas

Para aprobar la asignatura la nota final debe ser ≥ 5

Evaluación única:

El alumnado que se acoja a la evaluación única debe realizar de forma presencial obligatoria todas las sesiones de prácticas de laboratorio, prácticas en el aula de informática y salida de campo (visita al sincrotrón).

La evaluación única consiste en una prueba de síntesis única (con preguntas de formato variable sobre los contenidos de las sesiones de todas las tipologías). Todas las tareas encargadas durante el curso deberán entregarse o durante la sesión correspondiente o el día del examen final.

La prueba de evaluación única se hará coincidiendo con la fecha fijada en el calendario del examen final para la evaluación continuada y se aplicará el mismo sistema de recuperación que para la evaluación continuada.

El cálculo de la nota final para los alumnos que pidan la evaluación única será el siguiente:

Nota final = 0,80 *Teoría + 0.10 *Problemas + 0.10 *Prácticas

Bibliografía

Enlaces web

- Training Protein Data Bank Portal

<https://pdb101.rcsb.org>

- Protein Crystallography course. Structural Medicine. Cambridge University, MRC-LMB:

<http://www-structmed.cimr.cam.ac.uk/course.html>

- University of Cambridge. Crystallography. Teaching and Learning packages.

<http://www.doitpoms.ac.uk/tlplib/crystallography3/index.php>

- Dpt. de Biología Estructural. CSIC, Madrid

<http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/index-en.html>

Llibres electrònics de lliure accés a la biblioteca de la UAB:

Integrative Structural Biology with Hybrid Methods Advances in Experimental Medicine and Biology. Vol. 1105. Haruki Nakamura; Gerard Kleywegt; Stephen K. Burley and John L. Markley. Springer. Cohen et al. editors. 2018

LIBROS

Molecular Biology of Assemblies and Machines. A. C. Steven et al. (2016) Garland Science.

Proteins. Structures and Molecular Properties. Creighton T.E., (1993) 2ed Freeman W.H.and Co.

Introduction to Biophysical Methods for Protein and Nucleic Acid Research Glasel and Deutscher (1995) Academic Press

Crystal Structure Analysis for Chemists and Biologists. J.P. Glusker, M. Lewis and M. Rossi (1994) VCH Publishers, Inc.

Software

UCSF Chimera; CCP4i2; Coot, Phenix; Modeller, Autodockv4, AlphaFold.

Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PAUL) Prácticas de aula	341	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(PLAB) Prácticas de laboratorio	341	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	341	Catalán	segundo cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	34	Catalán/Español	segundo cuatrimestre	mañana-mixto