



DATOS IDENTIFICATIVOS

Técnicas de Aplicación en Biotecnología

Asignatura	Técnicas de Aplicación en Biotecnología			
Código	V02M074V01107			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Gago Martínez, Ana Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel Cerdán Villanueva, María Esperanza Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel Nóvoa de Manuel, Francisco Javier Pazos Chantrero, Elena Rabuñal Dopico, Juan Ramón Rodríguez González, Jaime			
Correo-e	manu@udc.es anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Dentro del Máster en Biotecnología Avanzada, esta asignatura, pretende enseñar al alumno una serie de conceptos para comprender ciertas metodologías y técnicas que se emplean dentro del campo de la Biotecnología, con el fin de aplicarlas tanto a la investigación básica como a la aplicada. El temario de esta asignatura, abarca técnicas tan diversas como las relacionadas con la resolución estructural de biomoléculas, espectrometría de masas, técnicas de nanobiotecnología, de teledetección y análisis de imágenes. Técnicas todas ellas en continuo crecimiento y expansión, lo que obliga, tanto a profesores como alumnos, a mantenerse al día consultando fuentes bibliográficas y artículos de investigación actualizados en lengua inglesa.			

Competencias

Código	
C3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.
C6	CEC6.- Conocer y saber aplicar en biotecnología técnicas convencionales, instrumentales así como tecnologías como la nanotecnología y la teledetección.
D1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
D2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
D3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
D4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
D5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
D6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
D7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
D8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.

D10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
D11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
D13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
D15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico	C3 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D11 D13 D15
Aplicar en biotecnología las técnicas convencionales de análisis así como las técnicas de nanotecnología y teledetección	C6 D1 D2 D3 D4 D5 D6 D7 D8 D10 D11 D13 D15

Contenidos

Tema	
CRISTALIZACIÓN DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS (AN) E INTRODUCCIÓN A LA DIFRACCIÓN DE RAYOS X	Teoría de la cristalización. Técnicas básicas de cristalización de proteínas y ácidos nucleicos. Optimización de la cristalización. Difractómetros y sincrotrón.
DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL MEDIANTE CRISTALOGRAFÍA DE RAYOS X	Conceptos básicos. Cristales y simetría. Difracción de rayos X. El problema de la fase. Métodos de resolución estructural. Trazado de la cadena polipeptídica y refinamiento. El modelo final. Validación del modelo estructural. Modos de representación estructural. Complementariedad de las técnicas estructurales.
LA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA APLICADA A LA DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE MACROMOLÉCULAS BIOLÓGICAS	Fundamentos de la microscopía electrónica. Preparación de las muestras: tinción negativa, criomicroscopía electrónica. Determinación estructural de especímenes biológicos.
RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR: ESTRUCTURA DE AN Y PROTEÍNAS. ASPECTOS DINÁMICOS DE PROTEÍNAS	Introducción a la RMN: El fenómeno físico de RMN, condiciones para la RMN. Núcleos más estudiados: ¹ H, ¹³ C, ¹⁵ N. Magnetización macroscópica: principios básicos. Espectroscopia de pulsos: descripción básica de un experimento de pulsos. Instrumentación en RMN. La FID. El desplazamiento químico. Constantes de apantallamiento: contribuciones diamagnéticas, paramagnéticas y no locales. Desplazamiento químico de protón. Origen de los diferentes desplazamientos químicos. Desplazamiento de carbono- ¹³ y nitrógeno- ¹⁵ . Acoplamiento espín-espín. Constantes de acoplamiento. La regla N+1. Espectros de primer orden. Procesos de relajación. Efecto nuclear Overhauser. RMN Multidimensional: Principios Básicos. Tipos de experimentos. Experimentos homonucleares COSY, TOCSY, NOESY y ROESY. Experimentos HMQC, HSQC-Editado, HMBC. Experimento TROSY. Experimentos de eliminación de disolvente. Experimentos 3D de triple resonancia: HNCA, HN(CO)CA, CBC(CO)NH, CBCANH y NHCACB.

ESPECTROMETRÍA DE MASAS

Introducción, fundamentos y características de los espectros de masas. Componentes Instrumentales. Modos de ionización en espectrometría de masas (ESI, MALDI; etc.). Tipos de analizadores. Espectrometría de masas en tándem. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Acoplamientos con las técnicas cromatográficas (cromatografía de gases □ espectrometría de masas; cromatografía de líquido □ espectrometría de masas). Aplicaciones de la espectrometría de masas en biotecnología.

TÉCNICAS BIOFÍSICAS DE CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS Calorimetría, SAXS, ultracentrifugación, FTIR y difracción circular.

TÉCNICAS DE NANOBIOOTECNOLOGÍA: APLICACIONES INDUSTRIALES, AL MEDIO AMBIENTE Y MEDICINA Introducción. Conceptos básicos sobre la nanobiotecnología. Aplicaciones en el campo de la industria, el medio ambiente y la medicina

TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN: APLICACIÓN AL MEDIO AMBIENTE Y AGRICULTURA Introducción. Técnicas de instrumentación en el ámbito de la hidrología y el medio ambiente. Técnicas de medición óptica: sólidos en suspensión, materia orgánica,...Sistemas de control y monitorización utilizando autómatas programables. Ejemplo de aplicación en un reactor biológico. Sistemas de monitorización remota.

TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE IMAGEN EN BIOMEDICINA Conceptos relacionados con la captación y tratamiento de imágenes biomédicas. Métodos de análisis de imagen aplicados habitualmente: filtrado, procesado morfológico, segmentación, etc.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32	48	80
Eventos científicos	4	6	10
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Salidas de estudio	8	12	20
Otros	0.5	0	0.5
Examen de preguntas objetivas	2	15	17

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Eventos científicos	Actividades realizadas por el alumnado que implican la asistencia y/o participación en eventos científicos y/o divulgativos (congresos, jornadas, simposios, cursos, seminarios, conferencias, exposiciones, etc.) con el objetivo de profundizar en el conocimiento de temas de estudio relacionados con la materia. Estas actividades proporcionan al alumnado conocimientos y experiencias actuales que incorporan las últimas novedades referentes a un determinado ámbito de estudio.
Prácticas de laboratorio	Metodología que permite que los estudiantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostraciones, ejercicios, experimentos e investigaciones.
Salidas de estudio	Actividades desarrolladas en centros de investigación específicos dotados del instrumental necesario para la elaboración de una serie de trabajos prácticos.
Otros	Tutorías de apoyo para la resolución de dudas, con atención personalizada

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender a las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través de correo electrónico o del campus virtual).

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Lección magistral	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las sesiones magistrales	10	C3 D3 C6 D13

Eventos científicos	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las conferencias y charlas	10		D1 D7 D8 D11
Prácticas de laboratorio	Se valorará la memoria de prácticas	15	C6	D2 D4 D6 D10 D15
Salidas de estudio	Se valorará el informe final resumen de las actividades realizadas durante la visita a los centros tecnológicos.	15	C6	
Examen de preguntas objetivas	Examen final en el que se valorará la conjunción de todos los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso, incluyendo las salidas y prácticas de laboratorio.	50	C6	D1 D3

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia será preciso obtener al menos la mitad de la puntuación posible en cada uno de los apartados evaluables. El examen de la primera oportunidad tendrá lugar el 24 de Octubre de 2018 de 15:00 a 16:00 en el aula de docencia. La segunda oportunidad para superar la materia se realizará el 27 de Junio de 2019 de 16:00 a 17:00 en el aula de docencia. Tendrán prioridad para optar a Matrícula de Honor aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Cavanagh, J., Fairbrother, W. J., Palmer III, A. G., Rance, M., Skelton, N. J., **Protein NMR Spectroscopy: principles and practice**, 2ª Ed, Academic Press, 2009

Cerdán Villanueva, M. E., **Curso avanzado de proteínas y ácidos nucleicos**, Universidade da Coruña, 2005

Crews, P., Rodríguez, J., Jaspars, M., **Organic Spectroscopy Analysis**, 2ª Ed, Oxford University Press, 2009

Gómez-Moreno, C. & Sancho, J. (Coords), **ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS**, Ariel Ciencia, 2003

González, R.C., **Digital Image Processing**, Upper Saddle River (New Jersey). Pearson-Prentice, 2008

Gross, J., **Mass Spectrometry: A textbook**, Springer, 2004

McMaster, M., **LC/MS: A Practical User's Guide**, Wiley, 2005

Millman, J., Grabel, A., **Microelectrónica**, 6ª Ed, Barcelona Hispano Europea D. L., 1991

Paragios, N., Duncan, J. Ayache, N. (editores), **Handbook of Biomedical Imaging**, Springer, 2010

Rodes, G., **Crystallography. Made Crystal Clear**, 3ª Ed, Academic Press, 2006

Watson, J. T., **Introduction to mass spectrometry: Instrumentation, applications and strategies for data interpretation.**, Wiley, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Bioinformática/V02M074V01104

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Otros comentarios

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia se encuentra en inglés, es aconsejable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.