



(*)Facultade de Bioloxía

Presentación

<http://bioloxia.uvigo.es/en/faculty/presentation>

Dean Team

(*)
<http://bioloxia.uvigo.es/gl/facultade/equipo-decanal>

Web

<http://bioloxia.uvigo.es/en/>

Máster Universitario en Biotecnología Avanzada

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V02M074V11108	Genetic Engineering and Transgenesis	1st	4.5
V02M074V11109	Cell and tissue engineering	1st	3
V02M074V11110	Genomics and Proteomics	1st	4.5
V02M074V11111	Bioinformatics	1st	3
V02M074V11112	Industrial biotechnology	1st	6
V02M074V11113	Biotechnological processes and products	1st	3
V02M074V11114	Application techniques in biotechnology	1st	6
V02M074V11218		2nd	4.5
V02M074V11219	Auditing biotech companies	2nd	4.5
V02M074V11220	Legal and ethical aspects in biotechnology	2nd	3
V02M074V11221	Food biotechnology	2nd	3
V02M074V11222		2nd	3
V02M074V11223	Plant biotechnology	2nd	3
V02M074V11224	Animal biotechnology	2nd	3
V02M074V11225	Applied biotechnology for sustainable development	2nd	3
V02M074V11226	Environmental pollution	2nd	3

V02M074V11227	Environmental technology and water management	2nd	3
V02M074V11228	Environmental technology and management of soil and air	2nd	3
V02M074V11229	Prevention, management and environmental audits	2nd	3
V02M074V11231	Molecular diagnostics and therapy	2nd	3
V02M074V11232	Assisted reproduction	2nd	3
V02M074V11233	Design and production of vaccines and drugs	2nd	3
V02M074V11234	The design of new specific drugs (pharmacology and pharmacogenomics)	2nd	3
V02M074V11235	Biotechnological tools for forensic analysis	2nd	3

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V02M074V11304	Internships	1st	18
V02M074V11305	Master Thesis	1st	12

IDENTIFYING DATA**Ingeniería Genética y Transgénesis**

Subject	Ingeniería Genética y Transgénesis			
Code	V02M074V11108			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Biología funcional y ciencias de la salud Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinator	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides			
Lecturers	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides Sieiro Vázquez, Carmen			
E-mail	adcarlos@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia pretende dar una cobertura amplia pero concisa a las técnicas de ADN recombinante. Está pensada para graduados, investigadores de otros ámbitos que desean introducirse en estos procedimientos y profesionales del sector biotecnológico. La materia comienza con una introducción de los principios bioquímicos básicos en los que se fundamenta esta tecnología. Se describen a continuación la reacción en cadena de la polimerasa y la clonación molecular utilizando a la bacteria <i>Escherichia coli</i> como hospedador y describiendo sus plásmidos, fagos y vectores híbridos asociados. Seguidamente se aborda la construcción y rastreo de genotecas y como modificar, inactivar o expresar secuencias clonadas. Finalmente, se discute la manipulación genética en otros organismos. Además, se realizan unas sesiones prácticas en las que llevan a cabo distintos procedimientos de clonación y expresión de genes que permiten a los alumnos contrastar sus conocimientos y ser evaluados de manera más completa.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	B15			
	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos			
C1	Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado)			
C2	Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación			
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica			
C4	Dominar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular			
C5	Conocer los principios de la genómica y la proteómica			
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria			
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos			

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Promover, dentro de la industria biotecnológica, el trabajo respetuoso con el medio ambiente y con los organismos que lo integran.	B15
Promover la capacidad de aprendizaje autónomo, de liderazgo, la adaptación a nuevas situaciones, así como la sensibilidad por la calidad y el respeto de por medio ambiente en el ámbito de la Biotecnología.	C2 C3 C5 D3
Promover la capacidad de gestión de la información relacionada con la Biotecnología y la transmisión y comunicación eficaz de la misma.	D1 D3
Promover la capacidad para identificar problemas y buscar soluciones así como para planificar y elaborar estudios técnicos dentro del ámbito de la Biotecnología.	C3
Conocer el funcionamiento y saber utilizar los enzimas que se emplean para manipular el ADN.	C1 C2 C5

Conocer el funcionamiento y saber utilizar la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).	C1 C2 C3 C5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar los distintos vectores de clonación y expresión.	C1 C2 C3 C4 C5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar las técnicas de mutagénesis del ADN.	C1 C2 C3 C4 C5

Contenidos

Topic	
1. Bases de la genética molecular y de la ingeniería genética.	Estructura de los ácidos nucleicos. Purificación de ácidos nucleicos. Electroforesis de ácidos nucleicos. Secuenciación de ácidos nucleicos.
2. Herramientas de la ingeniería genética.	Métodos de fragmentación del ADN. Endonucleasas de restricción. Enzimas modificantes.
3. Amplificación de ADN in vitro.	Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Amplificación por desplazamiento múltiple (MDA).
4. Clonación molecular y construcción de genotecas.	Clonación de ADN en Escherichia coli. Vectores de clonación de origen plasmídico. Vectores de clonación de origen vírico. Otros vectores de clonación.
5. Mutagénesis del ADN clonado	Uso biotecnológico de la mutagénesis de ADN exógeno y ADN genómico. Tipos de mutaciones y estrategias generales de mutagénesis dirigida y al azar. Anulación, inserción y edición de genes en genomas. Silenciamiento génico mediante iRNA. Edición génica mediante CRISPR-Cas.
6. Expresión de genes en procariontes y eucariotes	Introducción. Biorreactores para producción de proteínas: células y organismos. Microorganismos y eucariotes superiores. Sistemas de expresión en microorganismos (bacterias y levaduras). Sistemas de expresión en eucariotes (células de insecto y de mamíferos).
7. Animales transgénicos y clónicos	Introducción. Aplicaciones biotecnológicas de los animales transgénicos. Estrategias de transgénesis en animales y de generación de animales clónicos.
8. Plantas transgénicas	Introducción. Uso biotecnológico de las plantas transgénicas. Estrategias de transgénesis en plantas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	22	44	66
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Examen de preguntas objetivas	1	11.5	12.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	9	9
Observación sistemática	0	1	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	Se explicarán los conceptos fundamentales de los contenidos de la materia. Se formularán, discutirán y resolverán cuestiones, ejercicios o problemas relativos a la materia.
Prácticas de laboratorio	El alumno llevará a cabo la clonación, por PCR, de un ORF codificante de una enzima y, a continuación, realizará la expresión de la proteína producto en un sistema bacteriano. Finalmente, se realizará una valoración de la actividad enzimática de la proteína recombinante.

Atención personalizada

Methodologies	Description

Prácticas de laboratorio	Se pretende que toda la actividad docente sea participativa. Se procurará que, durante las sesiones prácticas, cada alumno reciba una atención individualizada. Se contempla la posibilidad de realizar una *tutoría personalizada con anterioridad a la celebración de la prueba objetiva.
Lección magistral	Se pretende que toda la actividad docente sea participativa. Se procurará que, durante las sesiones prácticas, cada alumno reciba una atención individualizada. Se contempla la posibilidad de realizar una *tutoría personalizada con anterioridad a la celebración de la prueba objetiva.

Evaluación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Lección magistral	Prueba objetiva sobre los contenidos impartidos.	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Examen de preguntas objetivas	(*)Prueba obxectiva á finalización do periodo docente.	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	(*)Presentación dunha memoria das prácticas realizadas.	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Observacion sistemática	Percepción atenta, racional, planificada y sistemática para describir y registrar las manifestaciones del comportamiento del alumnado. Es posible valorar aprendizajes y acciones y como se llevan a cabo valorando la orden, precisión, la destreza y la eficacia.	10		

Other comments on the Evaluation

Al igual que el resto de las materias del Máster, la evaluación se realizará de manera continua durante las semanas asignadas a la docencia presencial. En caso de realizar un examen final, la prueba objetiva se celebrará en las fechas establecidas por la comisión académica del máster.

Para superar la materia, el alumno deberá obtener un mínimo del 40% de la nota de cada apartado.

Las prácticas son obligatorias y su no realización impide la evaluación de la materia.

Fuentes de información

Basic Bibliography

Brown TA, **Gene cloning and DNA analysis**, 978-1-119-64078-3, 8th, Wiley, 2021

Izquierdo Rojo M, **Curso de genética molecular e ingeniería genética**, 978-84-368-3123-8, 1a, Editorial Pirámide, 2014

Real MD, Rausell C, Latorre A, **Técnicas de ingeniería genética**, 978-84-9171-071-4, 1a, Editorial Síntesis, 2017

Complementary Bibliography

Recomendaciones

Other comments

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de comprensión de textos, ya que parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en esta lengua.

IDENTIFYING DATA**Ingeniería celular y tisular**

Subject	Ingeniería celular y tisular			
Code	V02M074V11109			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinator	Barreal Modroño, M. Esther			
Lecturers	Arufe Gonda, María del Carmen Barreal Modroño, M. Esther Bernal Pita da Veiga, Angeles Vázquez Iglesias, Lorena			
E-mail	edesther@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
General description	La ingeniería celular y tisular constituye un área emergente en la citología e histología humana de nuestros días. Surge como resultado de la progresiva aplicación biotecnológica de las células vegetales y animales, así como de los nuevos tejidos contruidos a partir de conocimiento derivado del desarrollo embrionario, de los nuevos modelos desarrollados in vitro, y de la unión de ambos tipos de aproximaciones. Se trata de un área en expansión que asentada en los conocimientos básicos de la citología e histología tiene por objetivo cultivar, conservar, caracterizar y modificar células vegetales y/o animales y construir tejidos nuevos, funcionalmente activos, a partir de células procedentes de cultivos desarrollados previamente y de biomateriales de distinta naturaleza que sirven como soporte o andamiaje.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B13	Aprendizaje autónomo
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C1	Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado)
C2	Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica
C4	Dominar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular
C5	Conocer los principios de la genómica y la proteómica
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega

D3 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Comprender la integración del metabolismo y la regulación de la expresión génica con objeto de abordar su manipulación.	A2 A3 A5 B3 B5 B11 B13 C1 C2 C3 C4 C5 D1 D3
Aplicar en biotecnología las técnicas de cultivo y de ingeniería celular. Manejar y aplicar los protocolos de técnicas celulares y moleculares	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B4 B5 B10 B11 B15 C3 C4 D1 D2 D3
Comprender las bases de la genómica y la proteómica para su aplicación en el ámbito de la biotecnología. Conocer las aplicaciones de las distintas técnicas	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B13 C3 C4 C5

Contenidos

Topic	
Introducción al cultivo celular animal. Generalidades sobre las técnicas de cultivo celular.	Introducción al cultivo celular animal. Métodos de aislamiento de células a partir de sangre y tejidos. Trabajar en esterilidad. Generalidades sobre las técnicas de cultivo celular.
Métodos de conservación y caracterización de cultivos celulares.	Métodos de cultivo, de crecimiento, de diferenciación y de congelación. Métodos de caracterización de cultivos celulares
Análisis y fenotipado de las células.	Análisis histomorfológico de las células. Fenotipado por inmunohistoquímica. Fenotipado por Citometría de flujo
Introducción a la ingeniería tisular: concepto y perspectivas.	Introducción a la ingeniería tisular. Soportes y biomateriales. Aplicaciones clínicas. Perspectivas terapéuticas

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	14	24	38
Estudio previo	1	5	6
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Examen de preguntas objetivas	2	10	12
Observación sistemática	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías	
	Description
Lección magistral	Clase teórica participativa, favoreciendo el intercambio de opiniones, el debate y la respuesta de las preguntas formuladas por el alumnado
Estudio previo	Lectura de unos artículos científicos relevantes y relacionados con la materia impartida
Prácticas de laboratorio	Se desarrollan técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan los conocimientos impartidos en la sesión magistral.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio son tuteladas en todo momento por el profesorado y, si es necesario, por el grupo de investigación en el que se integra el alumno.
Lección magistral	Al tratarse de un grupo reducido de alumnos, es posible la resolución de dudas y el seguimiento individualizado durante el mismo proceso de aprendizaje. En particular, la sesión magistral es participativa, favoreciendo el intercambio de opiniones, el debate y la respuesta de las preguntas formuladas.

Evaluación		Qualification	Training and Learning Results			
	Description					
Prácticas de laboratorio	Se desarrollan técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan los conocimientos impartidos en la sesión magistral.	40	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C1 C2 C3 C4	D1 D2 D3
	Se entregará una memoria de prácticas solucionando las cuestiones planteadas			B5		
Examen de preguntas objetivas	Examen de preguntas objetivas, en el que cada pregunta consiste en 3 afirmaciones de las que sólo una es correcta.	40	A1 A2 A3	B1 B4 B5	C1 C2 C3 C4 C5	
Observación sistemática	Se tendrá en cuenta la participación del estudiante en teoría y particularmente durante las prácticas.	20				
	También se evaluará su contribución activa a la memoria de prácticas y a la solución de las cuestiones planteadas					

Other comments on the Evaluation

Para aprobar la materia, hay que obtener globalmente un mínimo de 5 sobre 10 y, en cada metodología evaluada, un mínimo de 2,5 sobre 5.

La asignatura incluye un apartado de clases prácticas obligatorias, por tanto los estudiantes que opten por la evaluación continua que no superen dicha parte, estarán suspensos también en la segunda oportunidad. No existe posibilidad de una única prueba global.

En caso de optar por la evaluación global, se realizará un examen que incluirá cuestiones relacionadas con las prácticas y la teoría

Las fechas del examen para la primera y segunda oportunidad estarán disponibles en la página web:

<https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=mont>

Fuentes de información**Basic Bibliography**

Freshney R.I., **Culture of animal cells. A manual of Basic Research.**, 7ª, Wiley-Liss and sons. Inc. Publications, 2016

Benítez Burraco, A., **Avances recientes en Biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas.**, Reverté, 2005

Loyola-Vargas, V.M., Vázquez-Flota, F., **Plant cell culture protocols**, 2ª, Humana Press, 2006

Trigiano, R.N., Gray, D.J., **Plant development and biotechnology**, CRC Press, 2004

Complementary Bibliography

Recomendaciones**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V11108

Procesos y productos biotecnológicos/V02M074V11113

Other comments

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.

IDENTIFYING DATA**Genómica y Proteómica**

Subject	Genómica y Proteómica			
Code	V02M074V11110			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castellano Gallego Inglés			
Department	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinator	Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Lecturers	Lamas Maceiras, Mónica Pérez Diz, Ángel Eduardo			
E-mail	angel.p.diz@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com			
General description	Comprender las bases de la genómica y la proteómica de cara a su aplicación en el ámbito de la biotecnología.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Adquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C1	Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado)
C2	Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica
C4	Dominar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular
C5	Conocer los principios de la genómica y la proteómica
C7	Buscar, obtener e interpretar la información de las bases de datos biológicas: genómicas proteómicas, transcriptómicas y metabolómicas y utilizar las herramientas básicas de la bioinformática
C14	Tener una visión integrada de los procesos de I+D+i desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de este conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega

D3 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Comprender la integración del metabolismo y la regulación de la expresión génica con objeto de abordar su manipulación.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C1 C2 C3 C4 C5 C7 C14 D1 D2 D3
Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C1 C2 C3 C4 C5 C7 C14 D1 D2 D3

Aplicar en biotecnología las técnicas de cultivo y de ingeniería celular.

A1
A2
A3
A4
A5
B1
B2
B3
B4
B5
B10
B11
B12
B13
B15
C1
C2
C3
C4
C5
C7
C14
D1
D2
D3

Comprender las bases de la genómica y la proteómica de cara a su aplicación en el ámbito de la biotecnología.

A1
A2
A3
A4
A5
B1
B2
B3
B4
B5
B10
B11
B12
B13
B15
C1
C2
C3
C4
C5
C7
C14
D1
D2
D3

Contenidos

Topic

Bloque 1: Genómica

Tema 1. Introducción a la genómica.
Tema 2. Genómica estructural: bases, conceptos y técnicas.
Tema 3. Organización de genomas: proyectos genoma.
Tema 4. Genómica funcional.

Bloque 2: Proteómica

Tema 1. Introducción a la proteómica: bases y conceptos.
Tema 2: Métodos y técnicas en proteómica: extracción, cuantificación, separación e identificación de proteínas. Electroforesis bidimensional y espectrometría de masas.
Tema 3: Proteómica cuantitativa, modificaciones postraduccionales e interacción de proteínas.
Tema 4: Proteogenómica.
Tema 5: Aplicaciones de la proteómica en el campo de la biotecnología.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	25	50	75
Prácticas con apoyo de las TIC	12	10	22
Trabajo tutelado	1	2.5	3.5
Estudio de casos	0.5	2.5	3
Estudio de casos	1	2	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2	3

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Prácticas con apoyo de las TIC	Clases prácticas en el laboratorio y/o aula de informática, con el objetivo de resolver problemas y casos prácticos.
Trabajo tutelado	Trabajos y/o resolución de cuestionarios relacionados con algún aspecto de la asignatura. Se realizará de manera individual o en grupo bajo la orientación del profesor.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.

Atención personalizada

Methodologies Description

Trabajo tutelado	Tutorías personalizadas centradas en la orientación para la realización de trabajos o resolución de dudas sobre los contenidos de la materia.
------------------	---

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Trabajo tutelado	Redacción de trabajos y/o resolución de problemas relacionados con Genómica y Proteómica.	20	A1 B10 C7 D1 A2 B11 C14 D2 A3 B12 D3 A4 B13 A5 B15
Estudio de casos	Consistirá en cuestionarios tipo test con preguntas relacionadas con casos prácticos en las que el alumno tendrá que aplicar los conocimientos adquiridos a través de las clases teóricas y prácticas de la asignatura para resolver las cuestiones. Los test se ejecutarán mediante el uso de la plataforma MOOVI, o bien de forma presencial.	20	A1 B1 C1 D1 A2 B2 C2 D2 A3 B3 C3 D3 B4 C4 B5 C5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Consistirá en un examen con cuestiones en las que el alumno tendrá que aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el bloque de GENÓMICA en la asignatura	30	A1 B1 C1 A2 B2 C2 A3 B3 C3 B4 C4 B5 C5
Resolución de problemas y/o ejercicios	Consistirá en un examen con cuestiones en las que el alumno tendrá que aplicar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en el bloque de PROTEÓMICA en la asignatura	30	A1 B1 C1 A2 B2 C2 A3 B3 C3 B4 C4 B5 C5

Other comments on the Evaluation

Los estudiantes realizarán y entregarán antes de la fecha límite indicada dos informes correspondientes al trabajo tutelado supervisado relacionado con la parte práctica de la asignatura, uno sobre genómica y otro sobre proteómica, que supondrán cada uno de ellos el 10% de la nota final.

Los estudiantes realizarán una prueba (o pruebas) tipo test u oral, en la/s fecha/s y bajo la modalidad indicada (plataforma MOOVI y/o presencial), que consistirá en la resolución de casos o supuestos prácticos relacionados con la asignatura, cuya nota supondrá hasta el 20% de la nota final de la asignatura (hasta un 10% para el bloque de genómica, y hasta otro 10% para el bloque de proteómica).

Las dos pruebas finales de respuesta corta (examen final) se celebrarán en una única fecha según lo indicado en la página web del máster: <http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Por causas debidamente justificadas el alumnado podrá solicitar en tiempo y forma (siguiendo el procedimiento y plazos indicados desde la coordinación del máster/Decanato) una evaluación global de la asignatura (en detrimento del modo empleado por defecto basado en evaluación continua). En este caso, se realizará un único examen global de toda la materia (teoría y prácticas) que podrá incluir preguntas de tipo test, respuesta corta y/o largas con un peso del 100% en la nota final de la asignatura.

Aspectos éticos:

Se perseguirá el plagio en los trabajos y el uso no justificado de programas de inteligencia artificial.

Copiar de otros estudiantes durante las pruebas de evaluación también puede ser motivo de reducción de la nota y de obtener un suspenso en la materia.

Fuentes de información

Basic Bibliography

A. Manz, P.S. Dittrich, N. Pamme, D. Iossifidis, **Bioanalytical Chemistry**, 2, Imperial College Press, 2015

D. Voet, J. Voet, C.W. Pratt, **Fundamentos de Bioquímica**, 2, Panamericana, 2007

L. Hartwell, M. Goldberg, J.A Fischer, L. Hood, C.F. Aquadro, **Genetics: From Genes to Genomes**, 5, McGraw-Hill Education, 2014

R.M. Twyman, **Principles of Proteomics**, 2, Garland Science, 2013

F. Corrales, J.J. Calvete, **Manual de Proteómica**, 1, Sociedad Española de Proteómica, 2014

W.J.Thieman, M.A. Palladino, **Introducción a la biotecnología**, 1, Addison Wesley, 2010

Complementary Bibliography

N. Saraswathy, P. Ramalingam, **Concepts and Techniques in Genomics and Proteomics**, Woodhead Publishing Series in Biomedicine, 2016

T. Speed, **Statistical Analysis of Gene Expression Microarray Data**, 1, Chapman and Hall/CRC, 2003

A. Herráez, **Texto ilustrado e interactivo de Biología Molecular e Ingeniería Genética + StudentConsult en español**, 2, Elsevier, 2012

C.M. García Miranda, **Perspectiva etica y juridica del proyecto genoma humano**, 1, Universidade da Coruña, 1997

R. Gentleman, V.J. Carey, W. Huber, R.A. Irizarry, S. Dudoit, **Bioinformatics and Computational Biology Solutions Using R and Bioconductor**, 1, Springer, 2005

<http://genomebiology.com/2004/5/10/R80>,

<http://www.bioconductor.org>,

<http://www.r-project.org>,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Bioinformática/V02M074V11111

Subjects that it is recommended to have taken before

Ingeniería celular y tisular/V02M074V11109

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V11108

Técnicas de aplicación en biotecnología/V02M074V11114

Other comments

Dado que parte de la bibliografía recomendada para esta materia así como algunas diapositivas con material de clases magistrales y prácticas que se facilitarán al alumno se encuentran en inglés, es recomendable tener conocimientos de esta lengua, por lo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

IDENTIFYING DATA**Bioinformatics**

Subject	Bioinformatics			
Code	V02M074V11111			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Canchaya Sanchez, Carlos Alberto			
Lecturers	Arenas Busto, Miguel Becerra Fernández, Manuel Canchaya Sanchez, Carlos Alberto Dorado de la Calle, Julián			
E-mail	canchaya@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com			
General description	IMPORTANT: The informatic platforms of the educational guides of the two universities, although being similar, they have light differences. In front of any discrepancy between the guides, we will take into account the one published in the web page of the master degree.			

The realisation of experiments in biology generates every time a greater number of data. The management and analysis of these data would be already impossible without the utilisation of computer tools inside the discipline of the bioinformatics. Bioinformatics is a mixture of knowledge and techniques of the areas of computer science and mathematics applied to life sciences, especially the biology. Within the domain of Bioinformatics, we study the data programming and its storage in databases, access to these databases and the application of distinct algorithms for data processing. In this subject, we will see the application of bioinformatics to distinct fields of the molecular biology from the analysis of sequences to the study of the structure of proteins and nucleic acids.

Training and Learning Results

Code	
B1	Analyses and synthesis (found the right problems and identify causes and its typology)
B2	Organise and schedule all the resources (human, material, information and infrastructures)
B3	Capacity of information management (with support of TICs)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identify problems, make decisions and apply them in a biotech professional and research contexts.
B10	Work in contexts of sustainability, characterized by: sensitivity to the environment and to different organizations that make it up as well as awareness for sustainable development
B11	Critical reasoning and deep respect for ethics and intellectual integrity
B12	Adapt to new legal situations, or technological innovations as well as exceptionalities associated with situations of emergency
B13	Autonomous Learning
B15	Awareness towards quality, respect for the environment and the responsible consumption of resources and the recovery of waste
C3	Know the biotechnological applications of microorganisms, plants and animals and know how to manipulate them for their biotech application
C7	Search, obtain and interpret information from biological databases: genomics, proteomics, transcriptomics and metabolomics and use the basic tools of bioinformatics

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Use the biological databases for obtaining, analysis and interpretation of the information

B1
B2
B3
B4
B5
B10
B11
B12
B13
B15
C7

Identify the biotechnological applications in microorganisms, plants and animal and learn to manipulate them for their use in the biotechnological sector.

B1
B2
B3
B4
B5
B10
B11
B12
B13
B15
C3

Contents

Topic

Introduction to Bioinformatics. Unix	Introduction to the Operative systems. Basic commands. File systems. Management of archives and directories. Other commands.
Molecular evolution	Molecular homology: replacement, insertion and deletion. Multiple Alignment. Models of nucleotide and amino acid substitution. Model selection. Phylogenetic methods. Reconstruction of maximum likelihood. Error and phylogenetic confidence.
Genomic analysis	Researches in databases: BLAST. Genome Projects. Structural genomics. Secuencing. Gene prediction. Functional annotation. Comparative genomics.
Structural biology I	Visualisation of biological macromolecules. Prediction of 1 D characteristics of proteins: sequences, domains. Three-dimensional structure of proteins. Prediction of 3D structure of proteins: modeling by homology and modeling by threading or design by remote homology. Methods ab initio. Molecular docking: Prediction of protein-substrate and protein-protein interactions. Evaluation of the methods of prediction.
Structural biology II	Structure of RNA. Prediction of RNA structures. Databases and servers of programs for the analysis of: sequences, structural motifs and functional structures.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	11	5.5	16.5
Practices through ICT	11	16.5	27.5
Discussion Forum	0	1	1
Seminars	1	0	1
Report of practices, practicum and external practices	0	3	3
Report of practices, practicum and external practices	0	3	3
Report of practices, practicum and external practices	0	3	3
Report of practices, practicum and external practices	0	3	3
Report of practices, practicum and external practices	0	3	3
Objective questions exam	2	12	14

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	Classes of content presentation, practical exercises, and discussion. Each student's particular questions will be answered. For students with part-time and academic attendance waivers, the lecturers will adopt the measures they consider appropriate to avoid impacting their grades.

Practices through ICT	Classes of content presentation, practical exercises, and discussion. Each student's particular questions will be answered. For students with part-time and academic attendance waivers, the lecturers will adopt the measures they consider appropriate to avoid impacting their grades.
Discussion Forum	Lecturers will answer individual questions from students.
Seminars	Lecturers will answer individual questions from students.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	Lecturers will answer each student's questions. For the students with recognition of dedication to partial time and with academic attendance exemptions, the professor will adopt timely measures to avoid harm to the student's grades
Practices through ICT	Lecturers will answer each student's questions. For the students with recognition of dedication to partial time and with academic attendance exemptions, the professor will adopt timely measures to avoid harm to the student's grades
Discussion Forum	Lecturers will answer individual questions from students
Seminars	Lecturers will answer individual questions from students
Tests	Description
Objective questions exam	Lecturers will answer individual questions from students
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will answer individual questions from students
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will answer individual questions from students
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will answer individual questions from students
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will answer individual questions from students
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will answer individual questions from students

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Report of practices, practicum and external practices	The final reports are based on the computer practical exercises from the first session and will be evaluated by the lecturers. This report should be submitted 24 hours after classes.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C3 C7
Report of practices, practicum and external practices	The final reports are based on the computer practical exercises from the first session and will be evaluated by the lecturers. This report should be submitted 24 hours after classes.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C3 C7

Report of practices, practicum and external practices	The final reports are based on the computer practical exercises from the first session and will be evaluated by the lecturers. This report should be submitted 24 hours after classes.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Report of practices, practicum and external practices	The final reports are based on the computer practical exercises from the first session and will be evaluated by the lecturers. This report should be submitted 24 hours after classes.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Report of practices, practicum and external practices	The final reports are based on the computer practical exercises from the first session and will be evaluated by the lecturers. This report should be submitted 24 hours after classes.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Objective questions exam	It will realise one tests type test to evaluate the knowledges purchased during the realisation of the masterclasses and the practices in computer	25	B1 B5 B13	C3 C7

Other comments on the Evaluation

- Part-time enrolled students should contact lecturers to arrange dates for the delivery of their practical reports.
- To be eligible to take the resit exam, it will be necessary to have previously submitted the corresponding five reports.
- Those students who are evaluated in the first opportunity will have priority to obtain the MH.
- For students who apply for the DECEMBER EARLY CALL, current regulations will be applied, according to which the current course teaching guide is in force.
- Implications of PLAGIARISM in the grades: Current regulations will be applied.
- Evaluation will preferably be continuous, however, the student will be able to take a global evaluation exam. The global evaluation exam consist of a written exam (25% of the grade) and the delivery of five reports, one for each of the practical sessions in which the subject is divided, with a weight of 15% each. The papers must be handed in on the official date of the exam.

Sources of information

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Arthur M. Lesk, **Introduction to Bioinformatics**, 4^a, Oxford University Press, 2013

David W. Mount, **Bioinformatics. Sequence and genome analysis**, 2^a, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Genomics and Proteomics/V02M074V11110

Genetic Engineering and Transgenesis/V02M074V11108

Application techniques in biotechnology/V02M074V11114

Other comments

Since some of the bibliographies recommended for this subject are written in English, it is advisable to know this language,

at least at the level of written comprehension.

IDENTIFYING DATA**Industrial biotechnology**

Subject	Industrial biotechnology			
Code	V02M074V11112			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1st	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				

Coordinator	Pazos Currás, Marta María
Lecturers	Longo González, María Asunción Moldes Moreira, Diego Pazos Currás, Marta María Rodríguez Arguelles, María Carmen Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen
E-mail	mcurras@uvigo.es
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias
General description	Provide a vision of synthesis of some processes of the Industry *Biotecnológica, putting of self-evident the importance of the change of scale and the existent problems regarding the environment, the energy and the natural resources English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.

Training and Learning Results

Code	
A2	Aplication of the knowledges acquired and problem solving in new surroundings or little known in wider contexts (or multidisciplinary) related with the area of study
A4	Communicate findings and the ultimate knowledge and rationale underpinning them to specialist and non-specialist audiences in a clear and unambiguous way
B1	Analyses and sinthesis (found the right problems and identify causes and its typology)
B2	Organise and schedule all the resources (human, material, information and infrastructures)
B3	Capacity of information management (with support of TICs)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identify problems, make decisions and apply them in a biotech professional and research contexts.
B6	Oral and writting efective communication of the plans and maked decisions
B7	Formulate judgments on the current and future ethical and social problems posed by Biotechnology
B9	Multi-departamental team-work within the company
B10	Work in contexts of sustainability, characterized by: sensitivity to the environment and to different organizations that make it up as well as awareness for sustainable development
B11	Critical reasoning and deep respect for ethics and intellectual integrity
B12	Adapt to new legal situations, or technological innovations as well as exceptionalities associated with situations of emergency
B13	Autonomous Learning
B14	Leadership and coordination capacity
B15	Awareness towards quality, respect for the environment and the responsible consumption of resources and the recovery of waste
C8	Know the basics of the design and operation of a bioreactor
C9	Design and carried out a complete purification protocol for a molecule, organelle or cell fraction
C10	Design, plan, evaluate and optimize biotechnological production systems
C11	Design and manage biotechnology-based projects
D2	Oral and writing communication in the Galician language
D3	Sustainability and environmental commitment. Commit to sustainability and the environment. Fair use, responsible and resource efficient

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results
New	A2 B1 B13 C8 D3
Design and execute a complete protocol of purification of products of interest *biotecnológico	A2 B2 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B14 B15 C9 D2 D3
Design, schedule, optimise and evaluate systems of production *biotecnológicos.	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C10 D2 D3
Analyse and design processes *biotecnológicos and operations associated	A2 A4 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C11 D2 D3

Contents

Topic

MICROBIOLOGY	Introduction to the microbiology Bacteria Yeasts Funguses *Extremófilos
--------------	---

BIOTRANSFORMATIONS	Microbial technology Biotransformation to industrial level Practical Case
BIOCATALYSIS	Enzymatic technology Biocatalysis in means no conventional Advanced Catalyst
BIOREACTORS	Ideal Bioreactors Real Bioreactors of industrial application Real Bioreactors of environmental application
STERILISATION	Sterilisation by heat Sterilisation by leak Sterilisation by radiation
SEPARATION And PURIFICATION PRODUCT	Teams. Cellular disruption, Separation of cellular rests: Leak, Flocculation, Sedimentation and Centrifugation. Primary separation the concentration: Extraction and Adsorption Operations of purification of the product: Precipitation, Chromatography, Operations of membrane, Crystallisation and Desiccation
PRACTICAL CASE	Design of a bioprocess to industrial level

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	27	33	60
Studies excursion	4	4.5	8.5
Laboratory practical	4	0	4
Case studies	10	20	30
Objective questions exam	2	13.5	15.5
Report of practices, practicum and external practices	0	12	12
Essay	0	20	20

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	Exhibition by part of the professor of the contents on the matter object of study, theoretical bases and/or guidelines of a work, exercise or project to develop by the student
Studies excursion	Realisation of visits of training in companies, institutions of the sector. To presence of the/the educational is necessary during the execution of the activity
Laboratory practical	Activities of application of the knowledges to concrete situations and of acquisition of basic skills and procedures related with the matter object of study. They develop in special spaces with equipation skilled (scientific laboratories-technical, of languages, etc).
Case studies	Analysis of a fact, problem or real event with the purpose to know it, interpret it, resolve it, generate hypothesis, contrast data, thinking, complete knowledges, diagnose it and train in alternative procedures of solution.

Personalized assistance

Methodologies Description

Case studies	During the hours of *tutoría the students, individually or in group, can consult with the professors any doubt posed on the PRACTICAL CASE. The *profesorado will inform on the available schedule in the presentation of the matter
--------------	--

Assessment

Description	Qualification	Training and Learning Results		
		A2	B2	D3
Laboratory practical It will evaluate the assistance to practices and seen to companies and the exploitation by means of reports/memory of practices	20	A4	B2 B5 B6 B9 B13 B14 B15	D3

Case studies	It will make a memory and the defence of the work. Both issues will be evaluated	40	A2 A4	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B13 B14 B15	C9 C10 C11	D2 D3
Objective questions exam	Proof of short answer in which it will evaluate the knowledges purchased in the master class	40	A2		C8	

Other comments on the Evaluation

To the equal that the rest of the matters of the Master, the evaluation will make of continuous way during the weeks assigned to the face-to-face teaching.

Sources of information

Basic Bibliography

Dilip K. Arora et al, **Handbook of fungal biotechnology**, Marcel Dekker, 2004

Graeme M. Walker, **Yeast physiology and biotechnology**, John Wiley Sons, 1998

W. Aehle, **Enzymes in industry: production and applications**, Wiley VCH, 2004

B. Atkinson et al, **Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook**, The McMillan Press, 1991

F. Gòdia et al, **Ingeniería Bioquímica**, Síntesis, 1998

J. E. Bu'Lock et al, **Biología Básica**, Acribia, 1991

A. Illanes, **Enzyme Biocatalysis. Principles and Applications**, Springer, 2008

Koki Horikoshi, **Extremophiles Handbook.**, Springer, 2011

Complementary Bibliography

G. Antranikian, **Extremophiles**,

H.J. Rehm et al, **Biotechnology a multi-volume comprehensive treatise**, VCH, 1991

A. Wiseman, **Handbook of enzyme biotechnology**, Halsted Press, 1995

H.W Blanch et al, **Biochemical Engineering**, Marcel Dekker, 1997

Recommendations

Other comments

It is advisable that the students have knowledge of English to level of compression of texts, since it splits of the sources of information that will consult are published in this tongue.

IDENTIFYING DATA**Biotechnological processes and products**

Subject	Biotechnological processes and products			
Code	V02M074V11113			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Longo González, María Asunción			
Lecturers	Álvarez Álvarez, María Salomé Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Rosales Villanueva, Emilio Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	mlongo@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Basic concepts of analysis and design of biotechnological processes, with special emphasis on process integration and good manufacturing practices. Introduction to optimization, modeling and simulation of biotechnological processes.			

Training and Learning Results

Code	
A4	Communicate findings and the ultimate knowledge and rationale underpinning them to specialist and non-specialist audiences in a clear and unambiguous way
A5	Acquire the learning skills that will enable them to continue studying in a largely self-directed or autonomous way.
C9	Design and carried out a complete purification protocol for a molecule, organelle or cell fraction
C10	Design, plan, evaluate and optimize biotechnological production systems
C11	Design and manage biotechnology-based projects
D1	Understand the meaning and application of the gender perspective in the different fields of knowledge and in practice with the aim of achieving a more just and egalitarian society
D2	Oral and writing communication in the Galician language
D3	Sustainability and environmental commitment. Commit to sustainability and the environment. Fair use, responsible and resource efficient

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Know how to design, plan, optimize and evaluate biotechnological production systems	C10
Know how to design and execute a complete protocol for the purification of products of biotechnological interest	C9
Analyze and design biotechnological processes and associated operations	C11
Identify and extract from the specialized literature the necessary information for the resolution of problems	A5 D1 D3
Understand and practice the dynamics of teamwork and develop managerial and organizational skills	D2
Prepare technical action protocols of biotechnological interest	C10 C11
Plan and design strategies in Biotechnology companies within the context of sustainability	C10 D3
Use an adequate logical structure and an appropriate language for the non-specialist public and defend it before experts in the subject	A4

Contents

Topic	
1. Analysis of biotechnological processes	Interpretation and elaboration of flowsheets
2. Design of biotechnological processes: general concepts	Conceptual process design, basics of hierarchical design
3. Process integration	Raw material preparation, reaction, separation, purification

5. Good manufacturing practices (GMP)	Quality standards in biotechnological processes
6. Modeling and simulation of biotechnological processes	Description of transport phenomena and biotransformations. Introduction to dynamic simulation. Modeling and simulation of bioprocesses in homogeneous systems. Modeling and simulation of bioprocesses in systems with spatial distribution

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	10	20	30
Case studies	4.5	9.5	14
Practices through ICT	8	16	24
Objective questions exam	1	0	1
Report of practices, practicum and external practices	0	5	5
Self-assessment	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	Presentation by the teacher of the contents on the subject, theoretical bases and / or guidelines of a work, exercise or project to be developed by the student.
Case studies	Analysis of a fact, problem or real event with the purpose of understanding it, interpreting it, solving it, generate hypotheses, contrast data, reflect, complete knowledge, diagnose it and design alternative settlement procedures
Practices through ICT	Activities to apply knowledge to specific situations and to acquire basic and procedural skills related to the subject matter of study, which are carried out in computer equipped classrooms.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The lecturer will address the questions raised by the students, mainly during the face-to-face sessions
Practices through ICT	The student will be advised, if necessary, to carry out computer practices, mainly during the face-to-face sessions
Case studies	The student will be advised, if necessary, for the analysis of practical cases, mainly during the face-to-face sessions

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Lecturing	Final exam of objective questions, on the theoretical and practical contents of the course.	40		C9 C10 C11	
Case studies	Monitoring student work	20	A4 A5		D1 D2 D3
Practices through ICT	Practices reports	30	A4 A5	C10 C11	D1 D2 D3
Self-assessment	Test-type questionnaire through the teaching platform.	10		C9 C10 C11	

Other comments on the Evaluation

Like the rest of the Master courses, continuous evaluation will be carried out during the weeks assigned to face-to-face teaching.

Final exams will be held on the dates provided in the academic calendar of the master.

Sources of information

Basic Bibliography

Robin Smith, **Chemical process design and integration**, 2^a, John Wiley & Sons, 2016

Henry C. Vogel and Celeste L. Todaro, **Fermentation and biochemical engineering handbook : principles, process design and equipment**, 3ª, Elsevier, 2014

Complementary Bibliography

Warren D. Seider, J. D. Seader, Daniel R. Lewin, Soemantri Widagdo, **Product and process design principles: synthesis, analysis, and evaluation**, 3ª, John Wiley & Sons, 2010

L.T. Biegler, I.E. Grossmann, and A.W. Westerberg, **Systematic methods of chemical process design**, 1ª, Prentice Hall, 1997

Recommendations

Other comments

It is advisable that students have English skills at the level of comprehension of texts, since most of the sources of information they will consult are published in English.

IDENTIFYING DATA**Técnicas de aplicación en biotecnología**

Subject	Técnicas de aplicación en biotecnología			
Code	V02M074V11114			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Dpto. Externo Química analítica y alimentaria			
Coordinator	Gago Martínez, Ana			
Lecturers	Becerra Fernández, Manuel Cerdán Villanueva, María Esperanza Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel Nóvoa de Manuel, Francisco Javier Rabuñal Dopico, Juan Ramón Rodríguez González, Jaime			
E-mail	anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	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.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
B1	Análizar y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
C3	Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica
C6	Aplicar en biotecnología técnicas convencionales, instrumentales así como tecnologías como la nanotecnología y teledetección
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico.	A1
	A2
	A3
	B1
	B2
	B3
	B4
	B5
	B6
	B7
	B8
	B9
	B10
B11	
C3	
C6	
D1	
D3	
Aplicar en biotecnología las técnicas convencionales de análisis así como las técnicas de nanotecnología y teledetección	A1
	A2
	A3
	B1
	B2
	B3
	B4
	B5
	B6
	B7
	B8
	B9
	B10
B11	
C6	
D1	
D3	

Contenidos

Topic	
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 dicroísmo circular.

TÉCNICAS DE NANOBIOTECNOLOGÍA: 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

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	32.5	48	80.5
Eventos científicos	4	6	10
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Salidas de estudio	8	12	20
Examen de preguntas objetivas	2	15	17

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
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. En este caso se celebrarán unas conferencias por el profesor de la Universidad de Porto Luis Manuel Ferreira de Melo sobre las técnicas de nanobiotecnología.
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.

Atención personalizada

Methodologies	Description
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). Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.

Evaluación

Description	Qualification	Training and Learning Results
-------------	---------------	-------------------------------

Lección magistral	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las sesiones magistrales	10	A1 A2 A3	C3 C6	D3
Eventos científicos	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las conferencias y charlas	15		B1 B7 B8 B11	D3
Prácticas de laboratorio	Se valorará la memoria de prácticas	20	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11	C6
Salidas de estudio	Se valorará el informe final resumen de las actividades realizadas durante la visita a los centros tecnológicos.	15	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11	C6 D1 D3
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. Prueba escrita utilizada para la evaluación del aprendizaje, cuyo rasgo distintivo es la posibilidad de determinar si las respuestas dadas son o no correctas. Constituye un instrumento de medida, elaborado rigurosamente, que permite evaluar conocimientos, capacidades, destrezas, rendimiento, aptitudes, actitudes, etc. La prueba objetiva puede combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación. también se puede construir con un solo tipo de alguna de estas preguntas.	40	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B10 B11	C3 C6 D1 D3

Other comments on the Evaluation

Para superar la materia será preciso obtener por lo menos la mitad de la puntuación posible en cada uno de los apartados evaluables. Tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honor aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad

La evaluación será preferentemente continua, no obstante, el estudiante podrá acogerse a una prueba de evaluación global que implicará la superación de una prueba con cuestiones relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia.

En el caso de alumnado con dedicación a tiempo parcial y dispensa de exención de asistencia, se podrán adoptar medidas adicionales para que pueda superar la materia.

En el caso de la realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, se aplicará la normativa vigente en ambas universidades.

Fuentes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

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

Subjects that continue the syllabus

Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad/V02M074V11222

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Biotecnología industrial/V02M074V11112

Genómica y Proteómica/V02M074V11110

Herramientas biotecnológicas para análisis forense/V02M074V11235

Other comments

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.

IDENTIFYING DATA**Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas**

Subject	Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas			
Code	V02M074V11218			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Gallego Veigas, Pedro Pablo López Lozano, María Ángeles Teijeiro Álvarez, Mercedes			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://https://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
General description	En esta materia se pretende que el alumnado adquiera competencias en saber gestionar, innovar y emprender de forma autónoma, con garantías de calidad, éticas y de plena legalidad en un laboratorio biotecnológico. Ello implica: capacidad de organización y planificación de los RRHH; capacidad de comunicación oral y escrita; capacidad de trabajar en un entorno respetuoso con el medio ambiente; capacidad de liderazgo y coordinación.			

Participan en la docencia profesionales propios con acreditada experiencia en gestión empresarial, emprendimiento (creación de Spin-off y EBTs) y autoempleo como la Dra. Mercedes Teijeiro y de expertos en Investigación (generación de conocimiento), Desarrollo (transferencia del conocimiento) e innovación (emprendimiento) en biotecnología como el Prof. Dr. Pedro Pablo Gallego (UVIGO) y con profesionales externos como la Directora de la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI-UVIGO), Doña Ángeles López Lozano (dirottri@uvigo.es).

Todo ello les acredita como expertos en gestión, innovación y emprendimiento.

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C14	Tener una visión integrada de los procesos de I+D+i desde el descubrimiento de nuevos conocimientos básicos hasta el desarrollo de aplicaciones concretas de este conocimiento y la introducción en el mercado de nuevos productos biotecnológicos

C15	Diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico
C16	Analizar los aspectos financieros del mercado biotecnológico
C17	Buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes y elaborar la memoria de solicitud de una patente de un proceso biotecnológico
C38	Generar y desarrollar ideas, convirtiéndolas en algo novedoso para lograr soluciones concretas que transformen la vida y su entorno, y que se materialice en la puesta en marcha de una empresa
C39	Innovar constantemente, evaluando beneficios y riesgos y aportando nuevas ideas y formas de hacer las cosas
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Identificar las diferentes fases del proceso de creación de nuevos productos biológicos de interés comercial y biotecnológico	A1 A2 A5 B1 B4 C14 C16 C17 C38 C39 D1
Utilizar las herramientas básicas necesarias para generar nuevas ideas de negocio basándose en el conocimiento de los trámites, ayudas e incentivos para la puesta en marcha de un nuevo producto biotecnológico	A1 A5 B3 B5 B12 B13 C15 C16 C17 C38 C39
Diseñar el modelo de negocio de una empresa y analizar su potencial dentro del sector biotecnológico a escala nacional e internacional	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B12 B13 C14 C15 C16 C17
Reconocer los procesos asociados a la transferencia de investigación, el desarrollo y la innovación	A1 B11 B12 C14 C15 C17
Asumir el valor de la cultura emprendedora y su repercusión en la sociedad	A1 A2 B5 C14 C39 D1 D3

Contenidos

Topic	
Introducción al emprendimiento en biotecnología (empresas del sector biosanitario y biotecnológico)	Importancia del emprendimiento biotecnológico en los avances sociales y económicos de una sociedad. Situación en la Unión Europea y en España. Tipos de emprendimiento según su propósito y su nivel de innovación.
Fases de emprendimiento en biotecnología	Ciclo de vida de una empresa biotecnológica. Etapas de emprendimiento biotecnológico.
Innovación y autoempleo: conceptos básicos	Gestión del conocimiento. Innovación: financiación. Legislación sobre innovación y emprendeduría.
Sistemas de Innovación	Principales actores y estructuras de apoyo a la innovación. Marcos financieros de la I+D+i (autonómico, estatal y UE). Protección de las innovaciones.
Definir el modelo de negocio de una empresa biotecnológica.	Componentes de un modelo de negocio y ejemplos. Estructura y desarrollo de un plan de negocio: Modelo Canvas. Presentar una idea de negocio: como preparar un buen pitch
La gestión de los RRHH en la empresa	Gestión de recursos humanos Liderazgo y equipos de trabajo eficientes Comunicación eficaz Resolución de conflictos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	10	10	20
Aprendizaje basado en proyectos	16	1	17
Presentación	2	36	38
Proyecto	0	23.5	23.5
Presentación	3	10	13
Autoevaluación	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Aprendizaje basado en proyectos	Conferencias, charlas, exposiciones, mesas redondas, debates... realizados por estudiantes egresados y/o ponentes de prestigio, que permiten profundizar o complementar los contenidos de la materia en innovación, emprenduría y autoempleo.
Presentación	Exposición por parte del alumnado ante los docentes del modelo de negocio mediante la herramienta PITCH. Se llevara a cabo en grupo.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Aprendizaje basado en proyectos	Tutorías presenciales y on line para el seguimiento del modelo de negocio: CANVAS
Tests	Description
Proyecto	Tutorías que permiten seguir la cooperación y el trabajo en equipo. Permiten entrenar, entre otras, las capacidades de aprendizaje en cooperación, de liderazgo, de organización, de comunicación y de fortalecimiento de las relaciones personales.
Presentación	Tutorías presenciales y on line para preparar la exposición (Pitch) de los resultados del modelo de negocio. Se llevará a cabo en grupo, pero se valorará la contribución de cada uno individualmente

Evaluación		
	Description	Qualification Training and Learning Results
Proyecto	Prueba que consiste en la entrega de la memoria del proyecto de empresa empleando el CANVAS como herramienta. Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la misma, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia.	40
Presentación	Prueba que consiste en la presentación del proyecto de empresa empleando el PICT (del CANVAS) como herramienta. Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la misma, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia. La nota es individual	40
Autoevaluación	Prueba que incluye la autoevaluación del trabajo en equipo, que sirve para ponderar el trabajo realizado por cada miembro. Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la misma, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia. La calificación es individual y pondera la obtenida en la memoria.	20

Other comments on the Evaluation

Como norma general la evaluación será continua, excepcionalmente el estudiante podrá pedir una única evaluación global. La entrega de una memoria y la posterior presentación y defensa del modelo de negocio es de obligado cumplimiento. Para superar la materia será imprescindible obtener al menos un 4 sobre 10 tanto en la memoria como en la presentación. Por ello, es obligatorio que se entregue tanto en la primera como en la segunda oportunidad una memoria y se haga una presentación del modelo de negocio. Los estudiantes que no superen la materia pero hayan obtenido más de un 5 en la memoria o en la presentación, se les mantendrá la calificación en la segunda oportunidad. Sin embargo, deberán entregar una nueva memoria o presentación (dependiendo de cuál no se haya superado) en la segunda oportunidad. En el caso excepcional de solicitar una única evaluación global, el estudiante deberá hacerlo en los plazos que indique el Decanato de la Facultad de Biología a la que está adscrita el máster. Aquellos estudiantes que opte por dicha prueba global única deberán entregar una memoria de un modelo de negocio y realizar la presentación, ambas de forma individual. Las fechas y horas de evaluación se publican en el calendario académico en la página web del máster: <https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month>. Las matrículas de honor se concederán a aquellos estudiantes que superando un 9, alcancen la máxima cualificación en la primera oportunidad en cada una de las universidades.

Fuentes de información

Basic Bibliography

Hormiga, E., Batista, R. y Sanchez, A, **El Capital Intelectual en las empresas de nueva creación: influencia de los activos intangibles en el éxito empresarial**, Fundación FYDE, 2008

Jara Pascual, **Innovation and collaboration in the digital era.**, 1, Business & Economics, 2021

Complementary Bibliography

P de la Huerta, **Emprender en biotecnología**, LID, 2021

Fernando Trías de Bes, **El libro negro del emprendedor**, 7, Urano SA, 2007

Alex Rovira y Francesc Miralles, **El mapa del tesoro**, 1, Grijalbo, 2011

Alex Rovira y Fernando Trías de Bes, **La Buena Suerte**, 7, Urano SA, 2004

Louis Ferrante, **Aprenda de la mafia para alcanzar el éxito en su empresa (Legal)**, 1, Random House Mondadori, 2012

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Aspectos legales y éticos en biotecnología/V02M074V11220

Auditoría de empresas biotecnológicas/V02M074V11219

Subjects that it is recommended to have taken before

Biotecnología industrial/V02M074V11112

Procesos y productos biotecnológicos/V02M074V11113

Other comments

Los coordinadores de este curso son:

UDC: Profesora Mercedes Teijeiro

UVIGO: Profesor Pedro P Gallego.

IDENTIFYING DATA**Auditing biotech companies**

Subject	Auditing biotech companies			
Code	V02M074V11219			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1st	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Fernández Feal, María Mercedes del Coro Gallego Veigas, Pedro Pablo Míguez Baños, José Pelayo			
E-mail	pgallego@uvigo.es			

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

IDENTIFYING DATA**Aspectos legales y éticos en biotecnología**

Subject	Aspectos legales y éticos en biotecnología			
Code	V02M074V11220			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Crego Blanco, Jorge Gallego Veigas, Pedro Pablo			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			

General description En los últimos treinta años se ha producido el desbordamiento del derecho por la tecnología implícita a la tercera revolución industrial que tiene dos grandes frentes: el que tiene que ver con la biotecnología y el de las tecnologías informáticas. Aquí nos ocuparemos de las consecuencias derivadas del primero de esos frentes, la biotecnología en sus múltiples aspectos. Las numerosas novedades tecnocientíficas de la industria biológica, en expansión, hacen crecientemente más difícil la previsión jurídica de expectativas. Se trata de una industria que desde el principio ha nacido rodeada de dos graves series de problemas de distinta naturaleza. Unos son problemas de tipo moral o axiológico, acerca de lo que es aceptable realizar, pero que es en cualquier caso efectivamente posible. Otros se refieren a la potencia de estas tecnologías biológicas, que pueden causar daños de dimensiones macroscópicas a través de interacciones diversas, por ejemplo la forma como se van aceptando prácticas eugenésicas, ahora no impuestas por el estado sino por la demanda privada. La ingeniería genética aplicada a vegetales y animales, a microbios y bacterias o al propio ser humano, genera expectativas positivas pero, también, temores y problemas que hacen imperiosa la llamada a la responsabilidad exigible. Además, las nuevas intervenciones biogenéticas alteran la mayoría de los valores morales sostenidos hasta tiempos recientes, transformando el universo moral no ya sólo en convencional, sino afectado también por las presiones de las corporaciones profesionales y por el mercado. En la actualidad se sabe que, mediante la ingeniería genética se podrán eliminar ciertas enfermedades hereditarias o congénitas de los seres humanos, pero también que se podrá elegir el color de los ojos de la descendencia, el sexo u otras características somáticas. Además, esa "libertad de elegir" puede estar configurada, a la vez, por decirlo brutalmente, mediante técnicas de marketing de la industria genética. Los avances de la ciencia médica permiten una importante prolongación de las expectativas vitales a costa de crear una auténtica administración de los cuerpos. El derecho de la administración de los cuerpos, que abarca desde cuestiones como la deontología médica y paramédica hasta las normativas sobre la clonación, la concesión de patentes sobre la materia viva, la nueva eugenesia, etc., ha dado lugar a una nueva rama de la ciencia jurídica en expansión, conocida como bioderecho y que recibe también el nombre de bionomía jurídica. En todo caso, respecto a estos nuevos problemas, se puede afirmar que los viejos esquemas privatísticos de la responsabilidad quedan crecientemente desbordados ante la potencia tecnológica y los efectos distantes previsibles de esta nueva rama industrial. La ingente masa de novedades surgidas al hilo de las aplicaciones biotecnológicas hace difícil pronosticar qué cambios son "estructurales" (con vocación de permanencia) y cuáles son de mera "coyuntura" (y han de verse como pasajeros). En el ámbito jurídico la gran novedad la impone la desregulación. Sin embargo, no está claro que, más allá de la onda expansiva inicial de esta tercera revolución industrial, el impulso desregulador mantenga su fuerza, como evidencia ya la abundante legislación al respecto. Otro importante impulso terciario, el privatizador, parece haber encontrado límites en el ámbito del asistencialismo y ciertas sugerencias ultra-desreguladoras parecen excesivamente extremas para arraigar en la UE. (Luttwak 2000). En la UE numerosos acontecimientos recientes se están resolviendo por la vía contraria a la demanda ultradesreguladora, como ha sido el incremento del control administrativo. El individualismo jurídico difícilmente se puede sostener en el ámbito estricto de la responsabilidad privada, dada la magnitud de los daños eventuales de la técnico-industria y su causación a gran distancia espacial y temporal. Por otra parte, es preciso reconocer que la desregulación jurídica y la deslocalización de las relaciones productivas tampoco implican necesariamente el crecimiento del ámbito de la anomia, de lo excluido de la normativa jurídica. Hay que destacar, ante todo, que florece efectivamente, en numerosos ámbitos desregularizados, una normativa privada explícitamente extrajurisdiccional, que no se puede considerar extrajurídica por mucho que la discusión teórica acerca de su carácter permanezca abierta. Las nuevas tecnologías exigen, como nunca antes en la historia, análisis concretos y perspectivas jurídicas de principio a tenor de principios y valores éticos fundamentales. Jamás se había producido un desbordamiento tecnológico tan acusado como el actual respecto de las prácticas humanas de unas pocas generaciones de seres humanos. La regimentación jurídica de las operaciones lucrativas realizadas con el objeto de los productos informáticos o por medio de ellos, la bionomía jurídica y la ecologización del derecho son los tres grandes desafíos pendientes para el futuro. Desafíos que, sin embargo, se pueden perder: hasta ahora la industria informática está eludiendo la regulación jurídica y, aunque en medida mucho menor, lo mismo ocurre con las industrias biológicas y médicas

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code

- B1 Analizar y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
- B7 Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
- B10 Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
- B11 Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
- B12 Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
- B15 Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
- C17 Buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes y elaborar la memoria de solicitud de una patente de un proceso biotecnológico
- C18 Conocer y aplicar los aspectos éticos y legales que afectan a las diferentes disciplinas relacionadas con la Biotecnología
- C19 Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la Biotecnología
- D1 Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria

Resultados previstos en la materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Conocer los aspectos éticos y legales que regulan la Biotecnología, con objeto de poder desarrollar la profesión de Biotecnólogo consecuentemente con los mismos	B7 C18 C19
Aplicar los principios comunitarios, constitucionales, legales y éticos relacionados con la biotecnología, a partir del dominio de su especificidad, objeto y fuentes de regulación jurídica	B7 B11 B12 C18 C19
Utilizar criterios independientes para sustentar la toma de decisiones de carácter ético relacionadas con la práctica de la biotecnología.	B1 B7 B10 B11 B12 C18 C19 D1
Desarrollar la inquietud sobre el papel del biotecnólogo en un mundo globalizado.	B7 B10 B11 B12 B15 C18 C19
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	B1 B7 C17 C18 C19 D1

Contenidos

Topic	
Tema 1. Ciencia y tecnología como objeto de la ética y del derecho	1. ¿Por qué la ciencia ha de ser objeto de la ética? 2. ¿Por qué la técnica y, en particular, la (bio)tecnología han de ser objeto de la ética? 3. La biotecnología como objeto del derecho
Tema 2. El marco socio-político del debate sobre la biotecnología	1. La sociedad del riesgo: la sociedad industrial versus la sociedad del riesgo 2. Ciencia y política en la sociedad del riesgo 3. El principio de precaución
Tema 3. Cuestiones ontológicas: el valor de los objetos y campos del operar científico-tecnológico	1. Los seres humanos: el principio de dignidad 2. Los animales. ¿Les debemos un respeto diferenciado? 3. La naturaleza. Concepciones de la naturaleza en el imaginario ideológico y político moderno
Tema 4. La protección ética y jurídica de la biotecnología	1. La evaluación de la investigación: comités de ética 2. La protección de la investigación: patentes biotecnológicas
Tema 5. Problemas específicos en materia biotecnológica	1. Muestras biológicas y biobancos 2. Clonación 3. Biología sintética 4. Mejoramiento humano somático y germinal 5. Genes, genoma y patentabilidad. Sentencias Brüstle y Myriad Genetics 6. Análisis genéticos. Tratamiento de datos personales de carácter genético

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	17	25.5	42.5
Seminario	3	17.5	20.5
Debate	3	5	8
Examen de preguntas objetivas	2	2	4

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías	
	Description
Lección magistral	En estas sesiones los profesores expondrán oralmente y, si fuese el caso, valiéndose de los medios informáticos al uso, la estructura y los conceptos que hacen significativo el tema objeto del temario antes propuesto. Esta exposición ordenada y justificada del tema se complementará con la recomendación anticipada de lecturas que estimulen entre el alumnado el conocimiento de los aspectos elementales y problemáticos del tema, el conocimiento de las diferentes propuestas de solución, su tratamiento legislativo y sus implicaciones éticas.
Seminario	Los estudiantes trabajan y presentan un tema que puede, en su caso, ser sometido a discusión con el resto de compañeros. Ello posibilita un estudio con mayor profundidad y detalle, así como el desarrollo de habilidades de análisis e interpretación de fuentes normativas y bibliográficas y de habilidades argumentativas.
Debate	Discusión dirigida: Tras la pertinente explicación de cada una de las lecciones se desarrollará un debate sobre los contenidos presentados. El alumnado intervendrá para formular dudas o reflexiones argumentadas sobre el contenido de la lección. Las lecturas anticipadas recomendadas, servirán para potenciar intervenciones que puedan ampliar lo explicado en clase.

Atención personalizada

Methodologies Description

Seminario	Tanto para los Seminarios como para la Discusión dirigida la atención personalizada atenderá a las necesidades y consultas del alumnado sobre la preparación de las actividades. Se proporcionará sobre todo una guía sobre qué materiales de apoyo emplear, o qué ideas pueden ser más relevantes para desarrollar en las correspondientes sesiones. La atención personalizada se realizará preferentemente por medios telemáticos: concertando una cita vía mail y desarrollando la atención a través de Teams.
Debate	Esta metodología permitirá al alumnado formular cuestiones específicas de su interés, o argumentos que trasciendan lo explicado en clase. Gracias a ello, se podrá asegurar una atención personalizada a los intereses de todo el alumnado, de una parte de este o, incluso, de un alumno o alumna concreto.

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Seminario	Se evaluará la originalidad, la calidad expositiva, el análisis crítico y la capacidad para el debate sobre el tema propuesto	20	B1 B7 B10 B11 B12 B15	C17 C18 C19	D1
Debate	En relación con los resultados de aprendizaje que corresponden a la tipología [hacer], se evalúa la capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos a un supuesto práctico. En particular, se valora el adecuado manejo de las fuentes de información y las habilidades crítica y argumentativa.	40	B1 B7 B11 B15	C18 C19	D1
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	40	B1 B7 B11 B15	C17 C18 C19	D1

Other comments on the Evaluation

La puntuación de la Discusión dirigida dependerá del número y de la calidad de las intervenciones realizadas en las horas dedicadas a tal evaluación. La calidad se evaluará atendiendo a la corrección con que se presentan las ideas trabajadas durante las sesiones magistrales, la consideración de los posibles argumentos ya estudiados y la capacidad de ofrecer una posición bien defendida.

Las fechas de las pruebas objetivas pueden consultarse en el siguiente enlace.

Tendrá prioridad para optar a la matrícula de honor el alumnado que se presente a la primera convocatoria.

Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.

Cualquier estudiante podrá optar por una única prueba global, en lugar de la evaluación continua recogida en el apartado anterior. Para esto, deberá comunicarlo en la fecha establecida a tal efecto por el decanato. En este caso, el profesor de la materia indicará las condiciones de esa prueba global.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la

calificación de suspenso en la convocatoria en que se cometa: el/la estudiante será calificado con [suspense] (nota numérica 0) en la convocatoria correspondiente del curso académico, tanto si la comisión de la falta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para esto, se procederá a modificar su calificación en el acta de la primera oportunidad, si fuese necesario.

Fuentes de información

Basic Bibliography

Beck Ulrich, **La sociedad del riesgo**, Paidós, 2002

Jonas H, **El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica**, Herder, 1995

Romeo Casabona, C.M. (ed.), **Manual de Bioderecho. Adaptado para la docencia en ciencias, ciencias de la salud y ciencias sociales y jurídicas**, Dykinson, 2022

Complementary Bibliography

Attfield, R, **Ética ambiental. Una breve introducción**, San Pablo, 2022

Habermas J, **El futuro de la naturaleza humana**, Paidós, 2002

Jonas H, **Técnica, medicina y ética**, Paidós, 1997

Riechmann, J. y Tickner, J., **El principio de precaución. En el medio ambiente y salud pública: de las definiciones a la práctica**, Icaria, 2002

Romeo Casabona, C.M. y De Miguel Berrián, I. (eds.), **Ética de la Biotecnología. Una introducción**, Comares, 2010

Sen Amartya, **Desarrollo y libertad**, Planta, 2000

Shiva V, **Biopiratería. El saqueo de la naturaleza y del conocimiento**, Icaria, 2008

Silveira Gorski, H.C. (edtr.), **El derecho ante la biotecnología**, Icaria/Universidad de Lleida, 2008

Suzuki F, Knudtson P, **Genética. Conflictos entre la ingeniería genética y los valores humanos**, Gedisa, 2008

Winner L, **La ballena y el reactor. Una búsqueda de los límites en la era de la alta tecnología**, Gedisa, 2008

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Prácticas externas/V02M074V11304

Trabajo fin de máster/V02M074V11305

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Auditoría de empresas biotecnológicas/V02M074V11219

Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas/V02M074V11218

Other comments

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

LEGISLACIÓN.

Ley 14/2006, de 26 de mayo, sobre Técnicas de reproducción humana asistida.

Ley 14/2007, de 3 de julio, de Investigación biomédica.

RD. 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.

RD. 2132/2004, de 29 de octubre, por el que se establecen los requisitos y procedimientos para solicitar el desarrollo de proyectos de investigación con células troncales obtenidas de preembriones sobrantes.

RD. 53/2013, de protección de animales en experimentación y otros fines científicos.

RD. 1090/2015, de 4 de diciembre, por el que se regulan los ensayos clínicos con medicamentos, los CEIm y el REEC.

Ley 9/2003, de 25 de abril, de Organismos Modificados Genéticamente (RD 178/ 2004, de 30 de enero, de desarrollo).

Directiva 2001/18/CE, de 12 de marzo, de liberación intencionada en el medio ambiente de OMG, afectada por la Directiva 2018/350/UE, de 8 de marzo, y la Directiva 2015/412/UE, de 11 de marzo.

Ley 24/2015, de 24 de julio, de Patentes (reglamento RD 316/2017, de 31 de marzo, de patentes).

Directiva 1998/44/CE, de 9 de julio, de protección jurídica de las invenciones biotecnológicas.

OTROS DOCUMENTOS DE INTERÉS:

Declaración de Helsinki (las diferentes versiones desde la primera de 1964, hasta la última aprobada en Fortaleza, Brasil, 2013).

Convenio de Bioética, para la protección de los derechos humanos y la dignidad del ser humano con respecto a las aplicaciones de la Biología y la Medicina, hecho en Oviedo el 4 de abril de 1997 y ratificado por España el 5 de octubre de 1999 (BOE de 20 de octubre, de 1999); protocolo adicional por el que se prohíbe la clonación de seres humanos (1998) y protocolo adicional sobre trasplante de órganos y tejidos de origen humano (2002).

Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, de la UNESCO, de 11 de noviembre de 1997.

IDENTIFYING DATA**Bioteoloxía Alimentaria**

Subject	Bioteoloxía Alimentaria			
Code	V02M074V11221			
Study programme	Máster Universitario en Bioteoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language				
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde Dpto. Externo			
Coordinator	Sieiro Vázquez, Carmen			
Lecturers	Becerra Fernández, Manuel González Siso, María Isabel Leiro Vidal, José Manuel Sieiro Vázquez, Carmen Vizoso Vázquez, Ángel Jose			
E-mail	mcsieiro@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	A materia abordará a produción, transformación e preservación de alimentos mediante microorganismos e/ou enzimas, así como a produción de materias primas, aditivos e coadyuvantes empregados na industria alimentaria. En todos os casos estudaránse os distintos procesos atendendo os sustratos utilizados, as características dos microorganismos empregados en canto as actividades metabólicas que desenvolven en ditos sustratos, así como a selección e mellora destes microorganismos para a optimización dos procesos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Bioteoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C21	Identificar e utilizar recursos microbianos, vexetais e animais de interese biotecnolóxico, así como as súas aplicacións na industria alimentación e agricultura
C22	Deseñar e controlar procesos produtivos nas industrias agroalimentaria e agropecuaria
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sustibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
1- Identificar as distintas aplicacións que os recursos microbianos, vexetais e animais teñen na bioteoloxía, no ámbito alimentario e agropecuario	C21 D1 D3
2. Elaborar protocolos de produción baseados no deseño e control dos procesos das industrias alimentaria e agropecuaria	C22 D3

3- Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas plantexados.	B1 B2 B3 B13 D1 D3
4- Utilizar e aplicar deseños experimentais xinxelos basados no método hipotético-deductivo co objeto de obter e interpretar datos e sacar conclusións.	B5 B6 B7 B8 D1
5- Predisposición para actualizarse e adaptarse dacordo coas novas tecnoloxías do sector.	B3 B5
6- Identificar e describir as distintas aplicacións que a microbioloxía ten na biotecnoloxía tanto no ámbito biomédico, agroalimentario e ambiental.	C21 C22
7- Inquietude sobre o papel do biotecnólogo no mundo globalizado.	B11 B15 C21
8- Utilizar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe axeitada para o público non especialista e defendelos ante expertos da temática.	B6 B8 D1
9- Comprender e practicar a dinámica do traballo en equipo e desenvolvemento de habilidades directivas e organizativas.	B9 B10 B12 B14 D1

Contidos

Topic
Tema 1. Introducción: Recursos microbianos. Alimentos producidos mediante microorganismos
Tema 2. Biotecnoloxía de bebidas alcohólicas
Tema 3. Biotecnoloxía de produtos cárnicos
Tema 4. Biotecnoloxía de aditivos alimentarios de orixe microbiana
Tema 5. Biotecnoloxía de enzimas de interese alimentario
Tema 6. Biotecnoloxía de produtos lácteos
Tema 7. Biotecnoloxía da produción de SCP
Tema 8. Alimentos funcionais

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	15	8	23
Prácticas de laboratorio	4.5	4	8.5
Saídas de estudo	4	0	4
Traballo tutelado	0	10	10
Exame de preguntas obxectivas	0.5	6	6.5
Exame de preguntas obxectivas	0.5	6	6.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8.5	8.5
Traballo	0	6	6
Traballo	0	2	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas de laboratorio	Os alumnos/as adquirirán experiencia na caracterización e selección dos microorganismos utilizados na industria alimentaria. Os obxectivos da práctica así como os resultados obtidos e a interpretación comparativa dos mesmos deben quedar reflexados nun informe que entregarán para a súa avaliación.
Saídas de estudo	Os estudantes farán unha visita-práctica a unha das industrias alimentarias do entorno, na que terán a posibilidade de estudar todo o proceso de produción. Este estudo reflexarase nun informe que deberán entregar para a súa avaliación.

Traballo tutelado	Os alumnos/as traballarán, en grupos e dirixidos polo profesorado, determinados aspectos teóricos do programa mediante a búsqueda de información e a resolución de casos e cuestións. O traballo versará sobre algún tema innovador (novos produtos ou modificación dos mesmos, novos organismos produtores[]) relacionados coa Biotecnoloxía Alimentaria. Os resultados dos traballos deberán reflexarse nun entregable para a súa avaliación
-------------------	--

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Levarase a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail.
Prácticas de laboratorio	Levarase a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail.
Traballo tutelado	Levarase a cabo mediante tutorías concertadas entre o profesorado da materia e os estudantes, de forma presencial, a través de videoconferencia ou mediante e-mail.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	-Observación sistemática durante las prácticas (5%).	5	B5 B10 B11 B15	C21 C22	D1 D3
Exame de preguntas obxectivas	Cuestionario de preguntas obxectivas relativas os contidos das sesións maxistrais da PARTE I do programa	25	B15	C21 C22	D1 D3
Exame de preguntas obxectivas	Cuestionario de preguntas obxectivas relativas os contidos das sesións maxistrais da PARTE II do programa	25	B15	C21 C22	D1 D3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	-Memoria das prácticas de laboratorio en grupo. Os estudantes contarán cunha rúbrica que detallará os aspectos que serán avaliados	15	B5 B10 B11 B15	C21 C22	D1 D3
Traballo	Dous entregables sobre os traballos tutelados (cada ún deles representará un 10% da avaliación). Nos entregables o estudante relacionará e integrará o tema elaborado cos coñecementos adquiridos na materia e a súa elaboración será supervisada e seguida polos profesores. Os estudantes contarán cunha rúbrica que detallará os aspectos que serán avaliados	20	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B13 B14	C21 C22	D1 D3
Traballo	Informe da visita-práctica a empresa. Este informe relacionará e integrará o contido da visita cos coñecementos adquiridos na materia. Os estudantes contarán cunha rúbrica que detallará os aspectos que serán avaliados	10	B15	C22	D1 D3

Other comments on the Evaluation

1.- A avaliación será preferentemente continua de acordo á cualificación das distintas actividades/probas arriba expostas. É imprescindible acadar unha cualificación de 5/10 para superar a materia. Será necesario acadar unha nota mínima de 4/10 en cada unha das actividades/probas para aprobar a materia. En caso de non conseguir a nota mínima esixida nalgunha das actividades/probas, a cualificación que figurará na acta será a cualificación suspensa máis alta obtida polo estudante.

A asistencia ás prácticas é obrigatoria para todos os estudantes, permitíndose faltar a unha única sesión, por causas de forza maior, se a falta está debidamente xustificada. A non asistencia ás prácticas, así como a non presentación dos traballos en grupo, non é recuperable na segunda nin sucesivas convocatorias, impedindo tamén superar a avaliación global (no caso do alumnado que houbese optado por este modo de avaliación).

A nota obtida nas distintas probas de avaliación continua (prácticas, traballos, leccións maxistrais), sempre que alcance o mínimo de 4/10, manterase para a convocatoria de xullo, polo que nesta convocatoria o estudante presentarase só ás probas que non superase na primeira convocatoria.

2.- Alternativamente, o estudante poderá optar por unha única proba de avaliación global. Á cualificación definitiva desta proba trasladaranse a nota obtida na proba das prácticas e dos traballos en grupo. O estudante deberá manifestar na data establecida polo Centro a súa intención de optar pola avaliación global, o que lle impedirá acollerse á avaliación continua.

Tanto o horario de clases como as datas de exames podense consultar no seguinte enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Wilson D.B., Sahm H., Stahmann K-P and Koffas M., **Industrial Microbiology**, First ed., Wiley, 2020

Hutkins, R.W., **Microbiology and technology of fermented foods**, First ed., IFT Press ; Ames (Iowa) : Blackwell Publishing, 2006.

Glazer, A.N. and Nikaído, H., **Microbial biotechnology: Fundamentals of applied microbiology**, 2nd ed., Cambridge : Cambridge University Press, 2008.

Lee, B.H., **Fundamentals of Food Biotechnology, 2nd Edition**, 2nd ed., Wiley-Blackwell, 2015.

Joshi, V.K., **Biotechnolgy: Food Fermentation. Microbiology, Biochemistry and Technology. Volumen I y II**, First ed., V.K. Joshi and Ashok Pandey (Eds.), 1999.

Complementary Bibliography

Codex Alimentarius, http://www.codexalimentarius.net/web/index_es.jsp,

Recomendacións

Other comments

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materias se atopa en inglés, é recomendable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

IDENTIFYING DATA**Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad**

Subject	Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad			
Code	V02M074V11222			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Biología funcional y ciencias de la salud Química analítica y alimentaria			
Coordinator	Gago Martínez, Ana			
Lecturers	Combarro Combarro, María del Pilar Gago Martínez, Ana Iglesias Blanco, Raúl Leao Martins, Jose Manuel			
E-mail	anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	La materia está diseñada para que los alumnos conozcan los principales aspectos relativos a la higiene y seguridad alimentaria y a la trazabilidad, haciendo especial hincapié en los riesgos alimentarios más relevantes y los procedimientos analíticos más avanzados empleados en su detección.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análisis y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C23	Conocer y aplicar las técnicas de análisis de alimentos y sus aplicaciones
C25	Implantar los procesos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega

D3 Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Identificar y utilizar las herramientas básicas necesarias para realizar análisis de alimentos	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C23 D1 D2 D3
Manejar e implantar los protocolos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C25 D1 D2 D3

Contenidos

Topic	
1. Principales riesgos de biológicos y químicos de origen biológico asociados a alimentos y aguas) : Métodos de control	- Microorganismos y parásitos de interés sanitario trans - Contaminantes químicos de alimentos: clasificación y efectos sobre la salud
2.- Control de contaminantes biológicos y químicos (de origen biológico) y control de calidad	- Métodos de detección - Metodologías analíticas de referencia
3.- Métodos de análisis para el control de contaminantes emergentes de interés.	- Determinación de contaminantes considerados riesgos emergentes: OMG, Biotoxinas emergentes, Otros riesgos alimentarios.
4. La Seguridad alimentaria desde el punto de vista Europeo e Internacional	Instituciones implicadas en la Seguridad Alimentaria (EFSA, FAO, etc) Instituciones implicadas en la armonización (CODEX, CEN, AOAC)

5.- Trazabilidad	- Estudio de la trazabilidad en la producción y distribución de alimentos
6.- Análisis de riesgos	- Sistemas de análisis de riesgos y control de puntos críticos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	15	5	20
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Estudio de casos	1	25	26
Debate	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	Se tratarán diversos aspectos relativos a la detección y control de determinados riesgos y defectos alimentarios de naturaleza biológica y química, la estructuración de la política de seguridad alimentaria en la UE, los aspectos técnicos y normativos relacionados con los laboratorios de análisis oficiales, y la trazabilidad
Prácticas de laboratorio	Los alumnos realizarán e interpretarán determinadas técnicas de análisis y detección de peligros alimentarios

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección magistral	El profesorado aclarará todas las cuestiones que planteen los alumnos tanto durante las sesiones teóricas y prácticas presenciales como a lo largo del trabajo no presencial relacionado con los contenidos abordados en la clases. En este último caso, la atención se llevará a cabo a través de las tutorías correspondientes.
Prácticas de laboratorio	El profesorado aclarará todas las cuestiones que planteen los alumnos tanto durante las sesiones teóricas y prácticas presenciales como a lo largo del trabajo no presencial relacionado con los contenidos abordados en la clases. En este último caso, la atención se llevará a cabo a través de las tutorías correspondientes.

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los estudiantes deberán resolver una serie de cuestiones relacionadas con la docencia teórica y práctica impartida. Para la resolución los alumnos deberán aplicar los conocimientos aprendidos desde una perspectiva crítica.	30	A1 A2 A3	B1 B3 B4	C23 C25	D1 D2 D3
Estudio de casos	Los estudiantes, organizados en diferentes grupos, deberán resolver un caso práctico complejo relacionado con el análisis de un determinado peligro alimentario. Para ello, deberán no sólo aplicar todo lo tratado en las clases presenciales previas, sino también utilizar información adicional que deberán encontrar en las fuentes bibliográficas.	40	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4	C23 C25	D1 D2 D3

Debate	Los estudiantes presentarán y debatirán los resultados obtenidos en los casos prácticos desarrollados	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C23 C25	D1 D2 D3
--------	---	----	----------------------------	--	------------	----------------

Other comments on the Evaluation

Los estudiantes serán evaluados mediante la suma de las calificaciones parciales obtenidas en las distintas actividades de la materia. En caso de que, una vez ponderadas y sumadas las calificaciones parciales obtenidas en las distintas actividades evaluadas, no se alcance la calificación de 5 sobre 10 en la 1ª oportunidad, el alumno deberá realizar una prueba final integradora en la 2ª oportunidad, que incluirá una serie de cuestiones/casos relacionados con los contenidos y competencias abordados durante las sesiones teórico-prácticas. Las fechas para la entrega de la documentación evaluable (1ª oportunidad) y para la celebración de la prueba alternativa de 2ª oportunidad estará disponible en el calendario del máster en el siguiente enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2020&month=6&day=30&view=month>

Toda vez que todas las actividades evaluables desarrolladas por el estudiante contemplan competencias relacionadas con aspectos prácticos de la seguridad alimentaria, la asistencia y participación en las dichas actividades considerara obligatoria independientemente de la modalidad de evaluación solicitada

Fuentes de información

Basic Bibliography

Gajadhar, A (Ed.), **Foodborne Parasites in the Food Supply Web. Occurrence and Control**, 1st, Elsevier-Woodhead Publishing, 2015

Complementary Bibliography

International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF), **Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens (Food Safety) (v. 5)**, 1996

International Commission on Microbiological Specifications of Foods (ICMSF), **Microorganisms in Foods 6: Microbial Ecology of Food Commodities (v. 6)**, 2005

Juneja, V.K. & Sofos, J. N., **Pathogens and toxins in foods. Challenges and interventions**, ASM Press, 2009

Milliotis, M.D. & Bier, J.W. (Eds.), **International handbook of foodborne pathogens**, Marcell Dekker, Inc., 2003

Nollet, L.M.L. (Ed.), **Chromatographic Analysis of the environment**, CRC Taylor & Francis, 2006

Shibamoto, T., Bjeldanes, L.F., **Food toxicology**, Academic Press, 1993

Tennant, D.R. (Ed.), **Food risk analysis**, Blackie-Chapman & Hall, 1997

Watson, D.H. (Ed.), **Natural toxicants in food**, Sheffield Academic Press & CRC Press, 1998

U.S. Food and Drug Administration:, **Bacteriological Analytical Manual**,

FDA (U.S. Food and Drug Administration),

Codex Alimentarius,

AECOSAN (Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición),

EFSA (European Food Safety Authority),,

Recomendaciones

Other comments

Los alumnos deberán manejar documentos en inglés, que contribuirán en parte al aprendizaje de esta lengua por parte de los alumnos, especialmente, en lo que se refiere a la terminología específica de la asignatura

IDENTIFYING DATA**Biología Vegetal**

Subject	Biología Vegetal			
Code	V02M074V11223			
Study programme	Máster Universitario en Biología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Biología vegetal y ciencias del suelo Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo Barreal Modroño, M. Esther			
Lecturers	Barreal Modroño, M. Esther Gallardo Medina, Mercedes Gallego Veigas, Pedro Pablo Morán Martínez, María Paloma Pomar Barbeito, Federico			
E-mail	edesther@uvigo.es pgallego@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecologiaavanzada.com/			
General description	En este curso se aborda la historia y los conceptos básicos de biología vegetal: cultivo in vitro de células, tejidos y órganos vegetales, tipos de cultivos y sus aplicaciones e ingeniería genética. De forma más amplia se trata la transformación genética de plantas (conceptos, métodos de transformación y uso biotecnológico de plantas modificadas genéticamente), la manipulación de las plantas y su mejora vegetal. Por último, se analizará en profundidad el impacto y la visión que la sociedad tiene sobre la biotecnología y los organismos modificados genéticamente, revisando aspectos como: patentes, normativas, cuestiones éticas, riesgos. La metodología empleada para la adquisición de conocimientos será la exposición y debate, (estrategia expositiva o magistral) pero se ha incluido, de forma innovadora, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), mediante el cual el estudiante tendrán que trabajar en un caso práctico, que les permitirá adquirir las competencias del curso, siendo el protagonista del proceso de aprendizaje (estrategia por descubrimiento y construcción).			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo

B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C21	Identificar y usar los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria
C24	Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Conocer los recursos vegetales, sus aplicaciones biotecnológicas, los procesos de producción y mejora vegetal y de alimentos por métodos biotecnológicos	A1 A2 B1 B3 B4 B5 C21 C24 D3
Tener una visión integrada del metabolismo vegetal y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación, mejora y/o conservación.	A1 B1 B3 B4 B5 B7 C21 C24 D3
Conocer y saber usar las técnicas de cultivo in vitro y la ingeniería celular de plantas	A1 A2 A3 A5 B3 B4 C21 C24 D3
Saber buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes relacionadas con la biotecnología vegetal	A1 A2 A3 B5 B7 B11 B12 C21 C24 D3
Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales relacionados con la biotecnología vegetal.	A1 A3 B1 B5 B7 B8 B9 B10 B11 B12 C21 C24 D1 D3

Promover la capacidad de gestión de la información (análisis y síntesis) relacionada con la biotecnología vegetal y la transmisión y la comunicación eficaz de la misma.	A3 A4 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 C21 C24 D1 D3
Promover la capacidad para identificar problemas y buscar soluciones así como para planificar y elaborar estudios técnicos dentro de ámbito de biotecnología vegetal.	A3 A5 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 C21 C24 D1 D3
Promover, dentro de la industria biotecnológica vegetal, el trabajo respetuoso con el medio ambiente y con los organismos que lo integran.	A3 B1 B2 B3 B6 B7 B10 B11 B12 B14 B15 C21 C24 D1 D3
Promover la capacidad de aprendizaje autónomo, de liderazgo, la adaptación a nuevas situaciones, así como la sensibilidad por la calidad y por el respeto al medio ambiente en el ámbito de la biotecnología vegetal	A5 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C21 C24 D1 D3

Contenidos

Topic	
Introducción al programa formativo	Contenidos y competencias. Fuentes de información. Planificación docente. Metodología docente. Evaluación.
Biología Vegetal	Breve historia de la mejora vegetal: domesticación, mejora clásica y modificación genética. Conceptos básicos de cultivo in vitro e ingeniería genética. Breve historia de la biotecnología vegetal
Cultivo in vitro de células, tejidos y órganos vegetales.	Introducción al cultivo in vitro de vegetales. Requerimientos para el cultivo in vitro. Tipos de cultivo in vitro. Aplicaciones biotecnológicas.
Los genomas vegetales y los recursos fitosanitarios en la producción vegetal: conceptos básicos.	Características estructurales y expresión de genes en vegetales. Regulación de la expresión. Tamaños de genomas y organización en vegetales. Recursos fitosanitarios.

Modificación genética de plantas: Manipulación y mejora vegetal.	Concepto y métodos de transformación y de edición genética. Modificación genética para la mejora a la resistencia a patógenos, herbicidas y al estrés ambiental; modificación del valor nutricional, ornamental y agroforestal. Plantas como biorreactores
Impacto de la Biotecnología Vegetal en la sociedad: aspectos éticos y legales. Caso práctico	Debates entre Biotecnología Vegetal y sociedad: cuestiones éticas y riesgos. patentes, marcos normativos (europeo, nacional y autonómico), . (*)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	11	11	22
Estudio de casos	11	5	16
Estudio de casos	2	28	30
Presentación	1	4	5
Autoevaluación	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Actividades introductorias	Toma de contacto alumnos/profesores. Presentación del programa formativo: metodología docente, planificación, desarrollo. Presentación del caso práctico. Sistema de evaluación.
Lección magistral	La exposición amena de los principales conceptos (estrategia expositiva o magistral) se verá complementada mediante un debate activo de lo expuesto, con el estudiante, mediante preguntas que permitan integrar, aclarar y fijar los conceptos clave.
Estudio de casos	Análisis de un caso práctico con la finalidad de que el estudiante, trabajando en pequeños grupos, protagonice su autoaprendizaje guiado por el profesor/tutor (estrategia de aprendizaje por descubrimiento y construcción). El caso propone un problema complejo, similar a los que el estudiante se enfrentará en la vida real, y para cuya solución tendrán que formarse en teoría y en la práctica. En otras palabras, se pretende que descubra que sabe y que no sobre ese problema, y para ello ha de buscar información, la selecciona, la organiza, la evalúa, la interpreta, la integra y finalmente propone con ella soluciones empleando el método científico.

Atención personalizada

Methodologies Description

Estudio de casos	Se realizarán tutorías personalizadas de 1 ó 2 horas de duración por grupo de trabajo (físicamente o mediante videoconferencia): primera para presentación del caso práctico, segunda de seguimiento y final, de claves para su finalización. Se recomienda solicitar cita por correo para evitar aglomeraciones, esperas y/o que el profesor ese día tenga la agenda ocupada. También se puede realizar consultas por correo electrónico o a través de la plataforma TEMA. Los horarios de tutorías serán por las tardes de 16 a 18h
------------------	---

Evaluación

Description	Qualification	Training and Learning Results
Estudio de casos Se realizará en pequeños grupos formados por 3-5 personas, en función del número de estudiantes matriculados.	40	A1 B1 C21 D1 A2 B2 C24 D3 A3 B3
La prueba consiste en la entrega de un documento escrito en el que se resuelva el problema planteado en el caso práctico.		A4 B4 A5 B5 B6
Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la memoria, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia		B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15

Presentación	Prueba que consiste en la presentación del Caso respondiendo a las preguntas planteadas por el alcalde y las personas interesadas.	40
	Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la misma, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia.	
	La nota es individual.	
Autoevaluación	Prueba que incluye la autoevaluación del trabajo en equipo, que sirve para ponderar el trabajo realizado por cada miembro.	20
	Se emplea una rúbrica para valorar los contenidos de la misma, que está disponible para los estudiantes desde el inicio de la materia.	
	La calificación es individual y pondera la obtenida en la memoria.	

Other comments on the Evaluation

Los alumnos que no superen la evaluación deberán realizar de nuevo el caso práctico, presentando la parte escrita y la oral con la resolución del mismo.

La evaluación es preferentemente continua y de trabajo en grupo, ya que se valorará el trabajo en equipo.

Si un estudiante no supera el 30 % en cada prueba, se considerará suspenso. Y tendrá que repetir dicha parte en la segunda convocatoria.

Dado que es un trabajo práctico y en equipo de obligado cumplimiento no se considera la opción de una evaluación global única.

Las fechas de evaluación en primera y segunda oportunidad se pueden consultar en la página web:

<https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month>

Fuentes de información

Basic Bibliography

Renneberg R., Süßbier D., **Biología para principiantes**, Reverte, 2008

Herman, E.B., **Micropropagation systems, techniques and applications : 2006-2010**, Agritech Consultants, 2010

Slater A., Scout N., Fowler M., **Plant biotechnology: the genetic manipulation of plants**, Ed. Oxford University Press, 2003

Complementary Bibliography

Henry R.J., **Plant conservation genetics**, Food Products Press, 2006

Caballero J.L., Muñoz J., Valpuesta V., **Introducción a la biología vegetal: métodos y aplicaciones**, Ed. Publicaciones y Obra Social y Cultural Cajasur, 2001

Serrano M., Piñol T., **Biología vegetal**, Ed. Síntesis, 1991

Sequí J.M., **Biología vegetal : la ciencia que revoluciona el futuro de las plantas**, Guadalquivir, 2016

Recomendaciones

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad/V02M074V11222

Biología Alimentaria/V02M074V11221

Biología animal/V02M074V11224

Biología aplicada al desarrollo sostenible/V02M074V11225

Other comments

Se recomienda conocimientos de inglés, a nivel de comprensión de fuentes de información científica (libros y documentos) escritas para el correcto aprendizaje de las competencias de la materia.

IDENTIFYING DATA**Biología animal**

Subject	Biología animal			
Code	V02M074V11224			
Study programme	Máster Universitario en Biología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinator	Iglesias Blanco, Raúl			
Lecturers	Iglesias Blanco, Raúl Insua Pombo, Ana Naveira Fachal, Horacio			
E-mail	rib@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	La materia será impartida exclusivamente por la profesora Ana Insua Pombo (UDC). El profesor responsable de la materia en la UVIGO será Raúl Iglesias Blanco.			

Se trata de una materia en la que se pretende introducir a los alumnos en los aspectos básicos de la Biología animal. Incluye comprender los fundamentos de las herramientas moleculares para el estudio de los genomas y como a través de los marcadores moleculares se pueden identificar especies, analizar poblaciones y desarrollar programas de mejora genética. También conocer las herramientas y aplicaciones de las tecnologías para la manipulación cromosómica y la fertilización in vitro.

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C21	Identificar y usar los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biológico así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria
C24	Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biológicos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Identificar las distintas aplicaciones que los recursos animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario.	A4 A5 B1 B2 B3 B5 B7 B8 B10 B12 B13 B15 C21 C24
Desarrollar estrategias de producción basadas en la mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.	A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C21 C24 D1 D2 D3

Contenidos

Topic	
Genómica y su aplicación para la explotación de la variabilidad natural animal.	Biotecnología animal y Genómica. Mapas físicos y mapas genéticos. Secuenciación de genomas animales: estrategias, ensamblaje y anotación de genes. Genomas animales. Variación del genoma: SNPs y variantes estructurales.
Marcadores moleculares	Marcadores moleculares: tipos, características, desarrollo y análisis.
Manipulación cromosómica en peces y moluscos	Poliploidía. Ginogénesis. Androgénesis. Poblaciones monosexo. Producción de clones.
Mejora genética	Selección de caracteres cuantitativos en animales. Detección y análisis de QTLs. Uso de genes identificados en mejora genética. Estudios de asociación a nivel genómico. Selección genómica.
Control de la reproducción y técnicas de reproducción asistida en animales	Fecundación in vitro y producción de embriones. Micromanipulación de gametos y embriones. Determinación del sexo.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	14	21	35
Salidas de estudio	4	2	6
Prácticas con apoyo de las TIC	3	6	9
Trabajo tutelado	1	12	13
Examen de preguntas objetivas	2	10	12

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías	
	Description
Lección magistral	Exposición de los contenidos generales de la materia. Se fomentará el dialogo entre alumnos y profesora.
Salidas de estudio	Se visitará un centro en el cual utilizan herramientas biotecnológicas relativas a la reproducción en animales.
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividad de aplicación de conocimientos basada en la utilización de programas y recursos informáticos. Se realizará bajo la orientación de la profesora.
Trabajo tutelado	El alumno realizará en grupo o individualmente un trabajo escrito sobre algún aspecto de la materia

Atención personalizada

Methodologies	Description
Trabajo tutelado	Pueden realizarse tutorías personalizadas o en grupo, físicamente o mediante videoconferencia, para asesorarse sobre los trabajos y consultar cualquier tema de la materia.

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Salidas de estudio	Se evaluará la asistencia y la entrega de una reseña del centro visitado.	10	A4 B1 B6 B10 B15 C21 C24 D2 D3
Prácticas con apoyo de las TIC	Se evaluará el grado de comprensión de los análisis realizados y de destreza con las herramientas bioinformáticas utilizadas.	25	A4 B1 B3 B4 B6 C21 C24 D2 D3
Trabajo tutelado	Se evaluará la originalidad, grado de comprensión del tema tratado, capacidad de síntesis y crítica y las fuentes bibliográficas consultadas.	25	A5 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B14 C21 C24 D1 D2
Examen de preguntas objetivas	Se evaluará el grado de conocimiento y comprensión general de la materia.	40	A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B13

Other comments on the Evaluation

Es imprescindible realizar la prueba objetiva para ser evaluado.

La Matrícula de Honor se otorgará preferentemente entre los alumnos que alcancen al menos 9 en la primera oportunidad de la convocatoria.

La puntuación No presentado se otorgará a aquellos alumnos que no han participado de ninguna de las actividades propuestas.

Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, podrán adoptarse medidas para no perjudicar su calificación como flexibilidad en la entrega de trabajos y horario de tutorías, así como la posibilidad de optar a la evaluación de la materia mediante un único examen global.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la calificación de suspenso "0" en la convocatoria correspondiente de la materia.

Fuentes de información

Basic Bibliography

Blasco, A., **Mejora genética animal**, Síntesis, 2021

Mondal, S., Singh, R.L., **Advances in animal genomics**, Academic Press, 2021

Piferrer, F., Beaumont, A., Falguière, J.C., Flashjans, Haffray, P., Colombo, I., **Polyplloid fish and shellfish: production, biology, applications to aquaculture for performance improvement and genetic containment**, 2009

Piferrer, F., Felip, A., Cal, R.M., **Inducción de la triploidía y la ginogénesis para la obtención de peces estériles y poblaciones monosexo en acuicultura. En Genética y genómica en acuicultura**, Observatorio Español de Acuicultura, 2007

Singh, B., Mal, G., Gautam, S.K., Mukesh, M., **Advances in animal biotechnology**, Springer, 2019

Wang, H-P., Piferrer, F., Chen, S., **Sex control in aquaculture**, Wiley Blackwell, 2019

Complementary Bibliography

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Reproducción asistida/V02M074V11232

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Análisis de alimentos, seguridad alimentaria y trazabilidad/V02M074V11222

Aspectos legales y éticos en biotecnología/V02M074V11220

Gestión, innovación y emprendimiento en Bioempresas/V02M074V11218

Subjects that it is recommended to have taken before

Genómica y Proteómica/V02M074V11110

Ingeniería celular y tisular/V02M074V11109

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V11108

Other comments

Recomendaciones:

Tener conocimientos de inglés a nivel de comprensión de fuentes de información científica.

Seguir de forma continuada el desarrollo de la materia.

Consultar regularmente Campus Virtual/Moovi y el correo electrónico para disponer de los materiales y estar al corriente de la programación de las actividades.

Asistir a tutorías para resolver cualquier duda o dificultad que pueda tener.

Consultar la bibliografía recomendada.

Perspectiva de género:

En esta materia se tendrá presente la perspectiva de género, no se tolerarán actitudes sexistas y se fomentarán los valores de respeto e igualdad.

PROGRAMA GREEN CAMPUS FACULTAD DE CIENCIAS

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el punto 6 de la "Declaración Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020)", los trabajos documentales que se realicen en esta materia:

a. Se solicitarán mayoritariamente en formato virtual y soporte informático.

b. De realizarse en papel:

-No se emplearán plásticos.

- Se realizarán impresiones a doble cara.

- Se evitará la realización de borradores.

IDENTIFYING DATA**Biología aplicada al desarrollo sostenible**

Subject	Biología aplicada al desarrollo sostenible			
Code	V02M074V11225			
Study programme	Máster Universitario en Biología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castellano			
Department	Biología funcional y ciencias de la salud Ingeniería química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Desarrollo sostenible se define como el manejo y conservación de la base de recursos naturales y la orientación del cambio tecnológico e institucional, de tal manera que asegure la continua satisfacción de las necesidades humanas para las generaciones presentes y futuras. Teniendo en cuenta esta definición, es claro que los nuevos sectores de la biotecnología representan una de las áreas de mayor importancia para una estrategia de desarrollo sostenible y este será el objetivo a desarrollar en esta materia.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
B1	Análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C22	Diseñar y controlar los procesos de producción en las industrias alimentaria y agropecuaria
C26	Conocer las aplicaciones de la biotecnología al desarrollo sostenible
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Identificar y aplicar los avances biotecnológicos al desarrollo sostenible

A1
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
B9
B10
B11
B12
B13
B14
B15
C26
D1
D2
D3

Identificar las distintas aplicaciones que los recursos microbianos, vegetales y animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario

A1
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
B9
B10
B11
B12
B13
B14
B15
C22
D1
D2
D3

Contenidos

Topic	
1.- Introduccion	Presentación de la materia. Cronograma de actividades
2.- Valorización de residuos	Materiales residuales como sustratos en biotecnología. El lactosuero como caso paradigmático
3.- Biocombustibles	Introducción. Biodiésel: Definiciones; Reacciones de producción de Biodiésel; Procesos en la producción industrial de Biodiésel; Aplicaciones; Ventajas e inconvenientes. Bioetanol: Definición; Producción de Bioetanol; Bioetanol como combustible. Normativa y otros aspectos
4.- Biocompost	El proceso de compostaje, Parametros de control del proceso, Tecnologías de compostaje, La calidad del compost. Ejemplos.
5.- Biotecnología Industrial aplicada a la producción química: Aditivos, Biopolímeros, Nanofibras, Biopesticidas, biofertilizantes, fitoestimulantes.	Introduccion. Tipos de polímeros. Biopolímeros: tipos, aplicaciones. Polihidroxialcanoatos. Control biológico de plagas. Problemática de los pesticidas convencionales. Tipos de biopesticidas. Biopesticidas microbios.
6.- Diseño sostenible: diseño integral de procesos.	Integración de los conceptos adquiridos para la obtención de un producto de interés

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	17	18	35
Salidas de estudio	4	0	4
Prácticas de laboratorio	2	0	2
Estudio de casos	1	12	13
Examen de preguntas objetivas	1	4	5

Práctica de laboratorio	0	3	3
Estudio de casos	0	13	13

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Salidas de estudio	Los estudiantes harán una visita-práctica a una de las industrias del entorno, en la que tendrán la posibilidad de estudiar todo el proceso de producción.
Prácticas de laboratorio	El alumno podrá desarrollar una práctica de laboratorio en la que se analizará alguno de los ejemplos de producción sostenible.
Estudio de casos	Los alumnos/as en grupos y dirigidos por el profesorado, abordarán determinados aspectos teóricos del programa mediante la búsqueda de información. El trabajo versará sobre algún tema innovador relacionado con la Biotecnología Aplicada al desarrollo sostenible. Los resultados de los trabajos deberán reflejarse en una presentación en la que tendrán que utilizar herramientas de creación de videos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección magistral	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.
Prácticas de laboratorio	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.
Estudio de casos	Se llevará a cabo mediante tutorías concertadas entre el profesorado de la materia y los estudiantes, de forma presencial, a través de videoconferencia o mediante e-mail.

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Salidas de estudio	Será una actividad obligatoria que tienen que realizar los alumnos en los que se evaluará los conocimientos adquiridos durante la visita	5	A1 B10 C26 D1 B13 D2 B15 D3
Examen de preguntas objetivas	Se realizará un examen de preguntas objetivas que podrá realizarse mediante el empleo de exámenes tipo test a través de las plataformas de las Universidades o de manera presencial	40	A1 B1 C22 D1 B2 C26 D2 B3 D3 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15
Práctica de laboratorio	Se valorará el comportamiento del alumno durante las sesiones prácticas y su implicación (5%), así como la memoria de prácticas (10%)	20	A1 B8 C26 D1 B9 D2 B10 D3 B11 B14
Estudio de casos	Se valorará el comportamiento del alumno durante la realización del trabajo y su implicación (5%), así como la calidad del trabajo presentado (25%)	35	A1 B4 C26 D1 B5 D2 B6 D3 B7 B8 B9 B10 B11 B13 B14 B15

Other comments on the Evaluation

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Glazer, Alexander N., **Microbial Biotechnology: fundamentals of applied microbiology**, Cambridge University Press, 2007

Josep Jacas, Primitivo Caballero, Jesús Avilla, **El Control biológico de plagas y enfermedades : la sostenibilidad de la agricultura mediterránea**, Publicacions de la Universitat Jaume I, 2005

Roy Van Driesche, Mark Hoddle, and Ted Center, **Control of pests and weeds by natural enemies : an introduction to biological control**, Blackwell Publishing, 2008

Gerhard Knothe , Jon Van Gerpen , and Jurgen Krahl, **The Biodiesel Handbook**, AOCS Publishing, 2005

Martin AM, **Bioconversion of waste materials to industrial products**, London: Blackie Academic Professional, 1998

De Liñán, C., **Vademécum de productos fitosanitarios y nutricionales**, Ediciones Agrotécnicas, 2010

Kannaiyan, S., **Biotechnology of biofertilizers**, Kluwer Academic Publishers, 2002

Mahendra, R., **Handbook of microbial biofertilizers**, Food Products Press, 2006

Walters, D., **Disease control in crops: Biological and environmentally friendly approaches**, Wiley-Blackwell, 2009

Walters, D. Newton, A. & Lyon, G., **Induced resistance for plant defence: A sustainable approach to crop protection**, Blackwell Publishing, 2007

González Siso, M.I., **La Biotecnología en el tratamiento de residuos industriales**, Servicio de Publicacións Universidade da Coruña, 1999

Moreno y Moral (Ed.), **Compostaje**, Mundi-Prensa, Madrid, 2008

ADEGA, **A compostaxe de Residuos**, Cadernos nº 6. Ed, ADEGA, 1999

Recomendaciones

Other comments

Se recomienda conocimientos de inglés, a nivel de comprensión de fuentes de información científica (libros y documentos) escritas para el correcto aprendizaje de las competencias de la materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

IDENTIFYING DATA**Contaminación ambiental**

Subject	Contaminación ambiental			
Code	V02M074V11226			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castellano			
Department	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Combarro Combarro, María del Pilar Kennes , Christian Pazos Currás, Marta María Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description				

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B1	Análizar y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C27	Identificar problemáticas de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Manejar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental	A2 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B14 C28 D1 D2 D3
Evaluar la problemática medioambiental en entornos contaminados	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B10 B11 B12 B15 C27 C28 D1 D2 D3

Contenidos

Topic	
Tema 1. Introducción	Fundamentos. Fuentes naturales y antropogénicas. Causas de la contaminación ambiental. Tipos de contaminación. Efectos de la contaminación. Control y prevención de la contaminación. Normativas específicas.
Tema 2. Contaminación del agua	Parámetros indicadores de la contaminación. Concepto de calidad del agua. Fuentes de contaminación: vertidos urbanos, industriales y agrícolas. Determinación analítica de diversos contaminantes.
Tema 3. Contaminación de la escorrentía urbana e industrial	Contaminación de la escorrentía urbana e industrial
Tema 4. Contaminación del aire	Principales contaminantes atmosféricos. Fuentes de contaminación. Cuantificación de la contaminación. Unidades y conversión de unidades. Efectos de los contaminantes sobre el medio ambiente. Efectos toxicológicos.
Tema 5. Contaminación de suelo	Importancia ambiental y económica de los suelos. Clasificación práctica de los suelos. Parámetros básicos a tener en cuenta en supuestos de contaminación. El concepto de contaminación y riesgo en el marco de la normativa de suelos contaminados. Discusión sobre la forma de aplicar los niveles genéricos de referencia de los suelos. Análisis de los agentes causantes de la contaminación y claves de su comportamiento en función de características de los suelos. Breves consideraciones sobre actividades industriales de riesgo y la prevención. Reflexión desde la perspectiva de la Ley de responsabilidad ambiental.
Tema 6. Indicadores microbianos de contaminación ambiental	Introducción: influencia de la contaminación en el medio ambiente y salud pública. Microorganismos indicadores: características que deben reunir, ventajas e inconvenientes de su empleo Detección de los principales microorganismos indicadores de contaminación fecal.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	14	42	56
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Estudio de casos	2	3	5
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Observación sistemática	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	El profesor expondrá oralmente con apoyo de medios audiovisuales los contenidos básicos de la materia. Facilitará al alumno esquemas, tablas, y otro material que considere oportuno. Se fomentará el diálogo para la correcta comprensión de los contenidos, la resolución de dudas y fomento del sentido crítico.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio dedicadas al conocimiento de las distintas técnicas de caracterización de contaminantes.
Estudio de casos	Se estudiarán casos concretos de contaminación ambiental, que permitan reflexionar y completar los conocimientos adquiridos.

Atención personalizada

Methodologies Description

Lección magistral La atención personalizada se realizará a través de tutorías, por correo electrónico y a través de las plataformas de teleenseñanza de las Universidades organizadoras del Máster.

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno	10	A2 B2 C27 D1 B4 C28 D2 B5 D3 B11 B12 B15
Prácticas de laboratorio	Se evaluará de forma continua la realización de prácticas. Al final de las prácticas deberá entregar un informe del procedimiento, resultados obtenidos e interpretación de los mismos	25	B1 D1 B3 D2 B6 D3 B7 B8 B9 B10 B13 B14
Estudio de casos	Preparación individual o en grupo de un caso concreto y presentación en clase. Entrega de la presentación y de la memoria	25	A2 B1 D1 B3 D2 B6 D3 B7 B8 B9 B10 B13 B14
Examen de preguntas objetivas	Pruebas de respuesta corta	40	A2 B1 C27 D1 B2 C28 D2 B3 D3 B6

Other comments on the Evaluation

La evaluación se realizará de forma continuada durante las semanas asignadas a la docencia presencial, pero el alumno tiene derecho a realizar una prueba de evaluación global para lo que deberá ser notificado previamente. La prueba escrita objetiva de primera oportunidad supondrá el 40% de la nota final y se realizará al final de la impartición de la asignatura o en cualquier otro día que se acuerde. La segunda oportunidad para aprobar la asignatura se realizará en julio. La prueba de evaluación global consistirá en un examen con preguntas relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia. Aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honor.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación, o la detección de plagio en cualquiera de ellas, supondrá que el alumno sea calificado con "suspensión" (calificación numérica 0) en la correspondiente convocatoria del curso académico, tanto si la comisión de la La culpa se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para ello, se modificará su calificación en el informe de primera oportunidad, en caso de ser necesario.

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Eaton, A.D., L.S. Clesceri, E.W. Rice, A.E. Greenberg, M.A.H. Franson (eds)., **Standard Methods from the Examination of Water and Wastewater**, 21, A.P.H.A., A.W.W.A, and W.E.E, 2005

Metcalf and Eddy, **Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, vertido y reutilización**, Labor, 1995

Jerónimo Puertas Agudo, Joaquín Suárez López y José Anta Álvarez, **Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano. M-98**, CEDEX, 2009

FAO, **World reference base for soil resources 2014 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps**, FAO, 2014

Kennes C. and Veiga MC., **Bioreactors for Waste Gas Treatment**, Kluwer Academic Publishers, 2001

FAO, **Guidelines for soil description**, FAO, 2006

IHOBE, **Guía técnica para la evaluación y gestión de la contaminación del suelo por tanques de almacenamiento subterráneo**, IHOBE, 2006

IHOBE, **Guía técnica de identificación de medidas preventivas contra la contaminación del suelo**, IHOBE, 2008

IHOBE, **Manual práctico para la investigación de la contaminación del suelo**, IHOBE, 2002

Hurst, C.J., G.R. Knudsen, M.J. Mc Inermey, L.D. Stetzenbach, M.V. Walter (eds), **Manual of Environmental Microbiology**, 3, American Society for Microbiology, 2007

Recomendaciones

Other comments

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.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

Otras referencias:

Bruselas, 22.9.2006 COM(2006) 231 final COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL CONSEJO, AL PARLAMENTO EUROPEO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES Estrategia temática para la protección del suelo (<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0232:FIN:ES:DOC>)

Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.

REAL DECRETO 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados LEY 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

REAL DECRETO 2090 /2008, de 22 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.

IDENTIFYING DATA**Tecnología ambiental y gestión del agua**

Subject	Tecnología ambiental y gestión del agua			
Code	V02M074V11227			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castellano			
Department	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description				

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B1	Análizar y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C27	Identificar problemáticas de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
C29	Aplicar las técnicas de biorremediación y biorrecuperación de ambientes contaminados
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Utilizar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.	A2 B5 B8 B9 B10 B13 B14 B15 C28 C29 D1 D2 D3
Aplicar herramientas biotecnológicas a la monitorización, restauración y conservación del medio ambiente.	A2 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B15 C27 C28 C29 D2 D3
Evaluar la problemática medioambiental en entornos acuáticos contaminados.	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B10 B11 B12 B15 C27 C28 C29

Contenidos

Topic	
Tema 1. Introducción.	Sistemas de tratamiento de aguas. Alternativas de tratamiento.
Tema 2. Procesos de tratamiento físico.	Pretratamiento. Tratamientos primarios.
Tema 3. Fundamentos de los diferentes procesos biológicos.	Estequiometría y cinética. Metabolismo microbiano.
Tema 4. Tecnologías de tratamiento biológico aerobio y anaerobio de aguas.	Procesos con biomasa en suspensión. Procesos con biomasa adherida
Tema 5. Eliminación biológica de nutrientes	Fundamentos. Procesos de nitrificación- desnitrificación. Procesos de eliminación de fósforo.
Tema 6. Regeneración de aguas residuales	Técnicas avanzadas de filtración. Técnicas avanzadas de desinfección.
Tema 7. Potabilización de augas.	Introducción. Tecnologías empleadas. Técnicas avanzadas de filtración.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	10	28	38
Salidas de estudio	8	2	10
Estudio de casos	3	9	12
Examen de preguntas objetivas	2	12	14
Observacion sistemática	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	El profesor expondrá oralmente con apoyo de medios audiovisuales los contenidos básicos de la materia. Facilitará al alumno esquemas, tablas y otro material que considere oportuno. Se fomentará el diálogo para la correcta comprensión de los contenidos, la resolución de dudas y fomento del sentido crítico.
Salidas de estudio	Visita la alguna industria, que dispongan de una estación de tratamiento de agua
Estudio de casos	Se estudiará algún caso concreto de contaminación y de las tecnologías empleadas para eliminarla.

Atención personalizada

Methodologies Description

Estudio de casos	La atención personalizada se realizará a través de tutorías, por correo electrónico y a través de las plataformas de teleenseñanza de las Universidades organizadoras del Máster.
------------------	---

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno.	10	A2 B1 C27 D1 B2 C28 D2 B3 C29 D3 B4 B5 B8 B10 B15
Salidas de estudio	Participación e informe sobre la visita realizada.	20	A2 B5 D1 B6 D2 B8 D3 B9 B14 B15
Estudio de casos	Preparación individual o en grupo de un caso concreto contaminación y del sistema de tratamiento empleado, presentación en clase y entrega de la memoria.	30	A2 B5 C28 D1 B7 D2 B11 D3 B12 B13
Examen de preguntas objetivas	Prueba para evaluar los conocimientos adquiridos	40	A2 B5 C28

Other comments on the Evaluation

La evaluación se realizará de forma continuada durante las semanas asignadas a la docencia presencial, pero el alumno tiene derecho a realizar una prueba de evaluación global para lo que deberá ser notificado previamente. La prueba escrita objetiva de primera oportunidad supondrá el 40% de la nota final y se realizará al final de la impartición de la asignatura o en cualquier otro día que se acuerde. La segunda oportunidad para aprobar la asignatura se realizará en julio. La prueba de evaluación global consistirá en un examen con preguntas relacionadas con los aspectos teóricos y prácticos de la materia. Aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honor.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación, o la detección de plagio en cualquiera de ellas, supondrá que el alumno sea calificado con "suspensión" (calificación numérica 0) en la correspondiente convocatoria del curso académico, tanto si la comisión de la La culpa se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para ello, se modificará su calificación en el informe de primera oportunidad, en caso de ser necesario.

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Basic Bibliography

C. P. Leslie Grady, Jr., Glen T. Daigger, Nancy G. Love, Carlos D. M. Filipe, **Biological Wastewater Treatment**, 3, CRC Press, 2011

Complementary Bibliography

Metcalf & Eddy, **Tratamiento, evacuación y reutilización de aguas residuales**, Labor, 1995

Henze, M., van Loosdrecht, M., Ekama, G.A., Brdjanovic, D., **Biological wastewater treatment.**, IWA Publishing, 2008

Henze, M., Harremoës, P., Jansens, J. & Arvin, E., **Wastewater treatment.**, Springer-Verlag, 1997

Recomendaciones

Other comments

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.

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

IDENTIFYING DATA**Tecnología ambiental y gestión del suelo y aire**

Subject	Tecnología ambiental y gestión del suelo y aire			
Code	V02M074V11228			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castellano			
Department	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Kennes , Christian Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Introduce al alumno en el conocimiento de la contaminación del aire y del suelo, con énfasis en la descripción las principales fuentes y clases de contaminantes así como las técnicas de tratamiento de la contaminación. Aborda también el problema de la gestión y tratamiento de residuos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
B1	Análizar y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C27	Identificar problemáticas de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
C29	Aplicar las técnicas de biorremediación y biorrecuperación de ambientes contaminados
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Utilizar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.

A2
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
B9
B10
B11
B12
B13
B14
B15
C28
D1
D2
D3

Aplicar herramientas biotecnológicas a la monitorización, restauración y conservación del medio ambiente

A2
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
B9
B10
B11
B12
B13
B14
B15
C29
D1
D2
D3

Evaluar la problemática medioambiental en aire y suelos contaminados

A2
B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
B9
B10
B11
B12
B13
B14
B15
C27

Contenidos

Topic

Tema 1. Introducción a la contaminación atmosférica.	Introducción. Selección de técnicas más adecuadas según: clase de contaminantes y focos de contaminación.
Tema 2. Introducción a las técnicas de tratamiento de aire contaminado y efluentes gaseosos.	Clasificación de las distintas tecnologías. Rangos de aplicación.
Tema 3. Técnicas de eliminación de partículas contaminantes.	Descripción de las tecnologías de eliminación de partículas contaminantes. Equipos. Ecuaciones de diseño.

Tema 4. Técnicas de tratamiento de gases y vapores contaminantes: tratamientos físico-químicos.	Descripción de los procesos físico-químicos y térmicos de tratamiento de gases y vapores contaminantes. Equipos. Ecuaciones de diseño.
Tema 5. Bioprocesos para el tratamiento de gases y vapores contaminantes.	Descripción de las tecnologías de tratamiento de gases y vapores contaminantes en biorreactores. Equipos. Ecuaciones de diseño.
Tema 6. Nuevas técnicas y tecnologías en fase de desarrollo.	Descripción de las tecnologías de tratamiento. Equipos. Ecuaciones de diseño.
Tema 7. Introducción a la problemática de la contaminación de suelos. Técnicas de contención.	Introducción. Técnicas de contención: Barreras físicas, barreras químicas y sellado
Tema 8. Técnicas de confinamiento.	Estabilización físico-química, Inyección de solidificantes y vitrificación
Tema 9. Técnicas de descontaminación de suelos: Tratamientos biológicos.	Biorremediación, fitorremediación, biopilas.
Tema 10. Técnicas de descontaminación de suelos: Tratamientos físico-químicos y térmicos	Lavado, flushing, extracción con vapor, inyección de aire comprimido, electroremediación. Incineración, desorción térmica, pirólisis.
Tema 11. Técnicas de descontaminación de suelos: Tratamientos combinados.	Tratamientos combinados.
Tema 12. Introducción a la gestión de residuos. Residuos agrarios.	Valorización y gestión de residuos agrarios para su uso como abono. Minimización del impacto ambiental de los purines.
Tema 13. Tratamientos anaerobios de residuos.	Tratamientos anaerobios de residuos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	13	26	39
Resolución de problemas	3	6	9
Estudio de casos	3	6	9
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Examen de preguntas objetivas	2	6	8

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	Explicación de conceptos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas por parte de los alumnos utilizando las ecuaciones y los conceptos explicados en clase.
Estudio de casos	Explicación de casos concretos de contaminación y de técnicas de tratamiento aplicadas a casos reales.
Prácticas de laboratorio	Aplicación de la teoría a casos prácticos de tratamiento de la contaminación (aire/suelos).

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	Se ayudara al alumno a resolver problemas y ejercicios, utilizando los conceptos y ecuaciones vistos en clase.

Evaluación

	Description	Qualification Training and Learning Results				
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase, de forma individual o en grupo. Se valorara la implicación del alumno y el comportamiento en las diversas actividades programadas	20	A2	B1 B2 B3 B13	C27 C28 C29	D1 D2 D3

Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas y entrega de informe/resultados	40	A2	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C27 C28 C29 D1 D2 D3
Examen de preguntas objetivas	El examen podrá constar de preguntas de teoría y de preguntas relacionadas con la resolución de problemas. El examen podrá tener relación con la materia vista en clase, los conceptos abordados en el laboratorio, o las visitas	40	A2		C27 C28 C29

Other comments on the Evaluation

Al igual que el resto de las materias del Máster, la evaluación se realizará de manera continua durante las semanas asignadas a la docencia presencial, pero el alumno tiene derecho a realizar una prueba global de evaluación para lo cual deberá comunicarlo previamente. El examen final, escrito, representará un 40% de la nota final; la fecha del mismo coincidirá con el último día del periodo docente de la materia o con otra fecha posterior acordada. Las prácticas de laboratorio, y la entrega de la memoria, representarán un 40% de la nota final, y la participación en clase y resolución de problemas corresponde a un 20% de la nota final. Tendrán prioridad para obtener MH aquellos alumnos que se evalúen en la primera oportunidad.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación, o la detección de plagio en cualquiera de ellas, supondrá que el alumno sea calificado con "suspense" (calificación numérica 0) en la correspondiente convocatoria del curso académico, tanto si la realización fraudulenta se produce en la primera oportunidad como en la segunda. Para ello, se modificará su calificación en las actas de primera oportunidad, en caso de ser necesario.

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Basic Bibliography

KENNES, C&V; VEIGA, MC, **Air Pollution Prevention and Control**, J. Wiley & Sons, 2013

Complementary Bibliography

WARK, K & WARNER, CF, **Air Pollution, its origin and control**, Row & Harper Publishers, 1981

KENNES, C&V; VEIGA, MC, **Bioreactors for waste gas treatment**, Kluwer Academic Publishers, 2001

US-EPA, **Bioremediation of hazardous waste sites: practical approaches to implementation. EPA 625-K-96-001**, US-EPA, 1997

US-EPA, **Biorremediation of Hazardous wastes. . EPA 540-R-95-532.**, US-EPA, 1995

LEVIN, L&V; GEALT, M, **Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos. Selección, estimación, modificación de microorganismos y aplicación**, McGraw-Hill, 1997

ANDERSON, WC (ed.) (1993), **Innovative site remediation technology (Vol 1-8)**, American Academy of Environmental Engineers, 1993

Recomendaciones

Other comments

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

En caso de discrepancias, prevalecerá la versión en castellano de esta guía.

IDENTIFYING DATA				
Prevención, gestión y auditorías ambientales				
Subject	Prevención, gestión y auditorías ambientales			
Code	V02M074V11229			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano Gallego			
Department	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinator	Domínguez Santiago, María de los Ángeles			
Lecturers	Domínguez Santiago, María de los Ángeles Rosales Villanueva, Emilio Soto Castiñeiras, Manuel Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	admiguez@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia forma parte del módulo de especialización en Biotecnología ambiental, común tanto al itinerario profesional como al académico-investigador. Trata aspectos básicos de la gestión ambiental tanto de tipo general como aplicados a la actividad empresarial e industrial. Los distintos temas serán impartidos por un equipo interdisciplinar, cuyos miembros pertenecen a diversas instituciones universitarias y empresas			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
C27	Identificar problemáticas de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental
C31	Realización de auditorías de contaminación ambiental
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Saber llevar a cabo auditorías sobre contaminación ambiental	C31 D3
Saber realizar estudios de impacto ambiental	C27 D3
Saber llevar a cabo análisis de ciclo de vida de productos y actividades	C27 D1 D3
Saber gestionar el uso del agua con criterios de eficiencia e sostenibilidad	C27 D1

Contenidos

Topic	
1. Evaluación del impacto ambiental	1.1. Normativa básica de referencia sobre evaluación ambiental. 1.2. Procedimientos básicos de evaluación ambiental. 1.3. Alcance de los documentos y estudios ambientales. Objetivos y procedimiento de tramitación. 1.4. Casos prácticos
2. Gestión y auditorías ambientales.	Sistemas de gestión ambiental. Normas ISO 14000. Reglamento EMAS

3. Análisis del Ciclo de Vida (ACV) y Huella Ecológica (HE)	<p>3.1. Sostenibilidad. Metodologías de evaluación ambiental. Análisis del Ciclo de Vida y Huella ecológica (HE). Introducción. Definiciones. Aplicabilidad. Metodologías de cálculo.</p> <p>3.2. Metodología ACV ISO 14040. Definición de objetivos y alcance del estudio. Recopilación y análisis de inventario. Evaluación de impacto. Interpretación. Métodos de evaluación de impacto. Software para ACV.</p> <p>3.3. Huella ecológica. Huella de carbono (HC).</p> <p>3.4. Ejemplo de aplicación.</p>
4. Gestión de residuos.	<p>4.1. Inventarios y clasificación de residuos. Caracterización. Planificación de la gestión.</p> <p>4.2. Introducción a las tecnologías limpias. Plan de minimización. Auditoría dirigida a la minimización. Ejemplos.</p> <p>4.4. Reutilización y reciclado de residuos. Recogida selectiva y clasificación para el reciclado.</p>
5. Gestión integral del agua.	<p>5.1. El ciclo urbano tradicional del uso del agua. Conceptos de gestión del agua.</p> <p>5.2. Directiva Marco del Agua. Nuevos principios y su aplicación. Planificación Hidrológica.</p> <p>5.3. Uso urbano y estrategias de sostenibilidad de los recursos hídricos: aguas grises, reutilización de aguas residuales, aprovechamiento de aguas pluviales.</p> <p>5.4. Estrategias "Water sensitive urban design" y "Low impact development".</p> <p>5.5. Estrategias de control de vertidos. Directiva 91/271 para aguas residuales urbanas. Ordenanzas municipales. Regulación de vertidos. Canon de control. Canon de agua de Galicia.</p>

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	14	28	42
Seminario	3	6	9
Salidas de estudio	2	2	4
Trabajo tutelado	1	18	19
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	El profesor expondrá oralmente y ayudándose de medios audiovisuales, los contenidos básicos de la materia. Realizará preguntas y otras observaciones para dirigir la atención del alumno sobre los aspectos clave. Facilitará al alumno los esquemas, gráficos, tablas, textos y otros materiales que considere oportuno.
Seminario	Formulación de problemas teóricos o prácticos y entrega de documentación para su análisis, estudio-debate e conclusiones de grupo. Por tanto, los seminarios se conciben como trabajo práctico para tratar problemas reales o teóricos.
Salidas de estudio	Se analizarán los aspectos más importantes de la instalación o lugar a visitar, y se discutirán en grupo e individualmente los elementos singulares del mismo y las dudas y puntos de interés que cause en los alumnos.
Trabajo tutelado	Se realizarán trabajos relacionados con alguno de los apartados de los temas del programa. Los pasos a seguir son: selección del tema a propuesta del profesor o del alumno/a, identificación preliminar de la documentación y de la metodología, elaboración de un guión general, sesiones periódicas con el profesor o por correo-e para el seguimiento y preparación del informe o memoria, entrega de la memoria final, revisión y, de ser el caso, corrección por el alumno/a.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Seminario	Habrà atención personalizada, por correo-e o en tutorías presenciales (individuales o en grupo pequeño), sobre cualquier aspecto de la materia y del trabajo del alumno/a. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.
Trabajo tutelado	Habrà atención personalizada, por correo-e o en tutorías presenciales (individuales o en grupo pequeño), sobre cualquier aspecto de la materia y del trabajo del alumno/a.

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a.	10		D3
Seminario	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a.	15	C27	D1
Salidas de estudio	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a	10		
Trabajo tutelado	Proceso interactivo de la realización del trabajo y calidad de la memoria.	25	C27 C31	D1 D3
Examen de preguntas objetivas	Cuantificación del porcentaje de respuestas correctas.	40	C27 C31	D1 D3

Other comments on the Evaluation

Se establece un plazo máximo de 15 días naturales para la entrega de las memorias de los trabajos por parte de los alumnos/as, a menos que haya un acuerdo explícito con el profesor en casos concretos. La calificación de Non Presentado se reserva para aquellos alumnos/as que tengan participado en menos del 40% de las actividades programadas y/o no se presenten a la prueba objetiva.

La realización fraudulenta de pruebas o actividades de evaluación implicará directamente la calificación de suspenso "0" en la materia en la convocatoria correspondiente, invalidando así cualquier calificación obtenida en todas las actividades de evaluación de cara a la convocatoria extraordinaria.

La evaluación será preferentemente continua, no obstante el estudiante, comunicándolo previamente, se podrá acoger a una prueba de evaluación global. La prueba de evaluación global consistirá en un examen con cuestiones relacionadas con aspectos teóricos y prácticos de la materia

Fuentes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Henrik Jacobsen and Merete Kristoffersen, **Case studies on waste minimization practices in Europe**, Report nº 2, EEA, 2002

Effectiveness of packaging waste management systems in selected countries: an EEA pilot study, Report nº 3, EEA, 2005

Jeroen B. Guineé, **Life cycle assessment. An operational guide to the ISO standards. Final report, Part 2.** , Centre of Environmental Science (CML), Leiden Univ, 2001

Manual de Minimización de Residuos y Emisiones Industriales: Tomo 1: Plan de Minimización; Tomo 2: Auditorías orientadas a la minimización; Tomo 3: Buenas Prácticas, Publicaciones del Institut Cerdá, 1992

Normas ISO, Serie 14040, www.iso.org,

Xavier E. Castells, **RECICLAJE DE RESÍDUOS INDUSTRIALES**, Diaz de Santos,

Henikke Baumann, Anne-Marie Tillman, **The hitchhiker's guide to LCA : an orientation in life cycle assessment methodology and application**, Sweden : Studentlitteratur, cop., 2004

Metcalf and Eddy., **Wastewater Engineering: Treatment and reuse**, McGraw Hill, 2002

Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, Parlamento e Consello da UE,

Evaluating options for water sensitive urban design □ A National guide, Joint Steering Committee for water Sensitive Cities, 2009

WSUD -□Water Sensitive Urban Design. Engineering procedures, CSIRO Publishing,

Mercedes Sánchez y col., **DE RESIDUO A RECURSO. EL CAMINO HACIA LA SOSTENIBILIDAD. Residuos Urbanos**, Mundi-Prensa,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Prácticas externas/V02M074V11304

Trabajo fin de máster/V02M074V11305

Subjects that it is recommended to have taken before

Contaminación ambiental/V02M074V11226

Tecnología ambiental y gestión del agua/V02M074V11227

Tecnología ambiental y gestión del suelo y aire/V02M074V11228

Other comments

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

Perspectiva de género: Tal y como recogen las diferentes normativas para la docencia universitaria, la perspectiva de género se incorpora en esta materia, por lo que se debe utilizar un lenguaje no sexista, utilizar bibliografía de autores de diversos géneros, fomentar la intervención de alumnos y alumnas... Además, se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas e incidir en el entorno para modificarlos y promover valores de respeto e igualdad. Se prestará atención a la detección de situaciones de discriminación por razón de género y se propondrán actuaciones y medidas para corregirlas.

IDENTIFYING DATA**Diagnóstico y terapia molecular**

Subject	Diagnóstico y terapia molecular			
Code	V02M074V11231			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinator	Gil Martín, Emilio			
Lecturers	Becerra Fernández, Manuel de Chiara Prada, Loretta Gil Martín, Emilio Valverde Pérez, Diana			
E-mail	egil@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Materia enfocada al desarrollo de capacidades y competencias en el ámbito de la identificación de los procesos celulares y moleculares responsables de enfermedad en humanos. Es interés de esta Materia, asimismo, el desarrollo de capacidades específicas para el conocimiento y utilización de las herramientas de diagnóstico y terapia molecular.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A5	Adquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C32	Identificar los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías
C33	Realizar diagnósticos moleculares de enfermedades y terapias génicas
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Conocer los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías.	A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C32 D1 D3
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 C32 C33 D1 D3
Predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.	A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C32 C33 D1 D3

Contenidos	
Topic	
TEMA 1. ETIOLOGÍA MOLECULAR DE LA ENFERMEDAD EN HUMANOS	Desarrollo del concepto de enfermedad metabólica hereditaria. Desarrollo del concepto de enfermedad molecular. La mutación como origen de la variación y enfermedad genéticas.
TEMA 2. TRASTORNOS MENDELIANOS	Patogénesis molecular: bases bioquímicas de los rasgos mendelianos. Desórdenes monogénicos. Desórdenes asociados al ADN mitocondrial. Cromosomopatías.

TEMA 3. TRASTORNOS MULTIFACTORIALES	Heterogeneidad genética. Estrategias para el análisis molecular de los rasgos multifactoriales: epidemiología genética. Ejemplos de desórdenes multifactoriales.
TEMA 4. DIAGNÓSTICO (Y PRONÓSTICO) MOLECULAR DE LA ENFERMEDAD EN HUMANOS	Cambios epigenéticos. Modificaciones epigenéticas en cáncer, enfermedades neurológicas y autoinmunes. Aplicación de nuevas tecnologías. Consejo genético.
TEMA 5. TRATAMIENTO MOLECULAR DE LA ENFERMEDAD EN HUMANOS	Alternativas bioquímicas. Terapia génica somática. Terapia celular y tisular.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	18	38	56
Prácticas de laboratorio	2.5	7	9.5
Resolución de problemas	2	7.5	9.5

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	Las sesiones teóricas, abordadas en forma de exposición y debate con los alumnos, proporcionan información avanzada sobre el conocimiento de la base molecular de la enfermedad en humanos, así como sobre las estrategias actuales para proceder a su diagnóstico molecular. En este contexto, la aspiración se centra en que el estudiante asimile conceptos, desarrolle razonamientos críticos sobre ellos y plantee las dudas e inquietudes que le surjan. Para cubrir este objetivo de aprendizaje, los profesores expondrán los contenidos bajo su responsabilidad de forma permanentemente interactiva con los alumnos, ayudándose de ejemplos y ejercicios que faciliten la asimilación de los conceptos de mayor alcance, el contraste y debate de las ideas y la clarificación de los asuntos que por su complejidad merezcan un mayor detenimiento.
Prácticas de laboratorio	En la actividad práctica prevista el alumno recibe un protocolo experimental, que es explicado detalladamente por el profesor. Se le indica la metodología de la práctica, así como el equipamiento instrumental que va a necesitar. Bajo la atenta y continua supervisión del profesor, el alumno desarrolla la práctica; lleva a cabo el experimento y, con posterioridad, realiza los cálculos pertinentes e interpreta los resultados. Al final de este proceso debe entregar una Memoria de la práctica en la que queden reflejados todos los pasos dados, los resultados obtenidos, además de la interpretación y discusión crítica de éstos según los contenidos teóricos abordados en las conferencias de teoría.
Resolución de problemas	

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección magistral	Las dificultades surgidas durante las exposiciones y discusiones de los contenidos de la Materia podrán solventarse durante las propias sesiones presenciales o bien en el marco de tutorías personales o de grupo con los profesores en momentos previamente acordados. Asimismo, se brinda la oportunidad de despachar vía e-mail con los profesores para atender cualquier dificultad surgida o cualquier aclaración que se precise sobre los contenidos o sobre la elaboración de las tareas que se puedan encomendar.
Prácticas de laboratorio	La práctica experimental contará con la permanente asesoría de un profesor responsable, quien brindará cuantas explicaciones y asesoría técnica se precisen para la correcta realización de la misma.

Evaluación

Description	Qualification	Training and Learning Results

Lección magistral	Las sesiones teóricas, abordadas en forma de exposición y debate con los alumnos, proporcionan información avanzada sobre el conocimiento de la base molecular de la enfermedad en humanos, así como sobre las estrategias actuales para proceder a su diagnóstico molecular. En este sentido, la aspiración se centra en que el estudiante asimile conceptos, desarrolle razonamientos críticos sobre ellos y exponga las dudas e inquietudes que le surjan. Los contenidos del temario se evaluarán mediante una prueba compuesta por preguntas de respuesta corta, de tipo test y/o estudio de casos. Esta prueba se realizará en la fecha de la convocatoria oficial de evaluación de la materia. La valoración global tomará en consideración también el seguimiento del trabajo de cada estudiante, su asistencia, implicación y participación activa en las clases.	40	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3
Prácticas de laboratorio	La práctica de laboratorio se evaluará mediante informe/memoria de prácticas. Los resultados experimentales, junto con la discusión de los mismos, se presentarán en forma de memoria. Se valorará, asimismo, la implicación en el trabajo, la capacidad de cooperar dentro del equipo y el desenvolvimiento general en el laboratorio.	30	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3
Resolución de problemas	Como parte del Tema 4, se realizará un ejercicio de bioinformática en el banco de secuencias, que llevará a una entrega evaluable.	30	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3

Other comments on the Evaluation

Al igual que el resto de materias del Máster, parte de la evaluación se realizará de manera continua durante los días asignados a la docencia presencial.

Fuentes de información

Basic Bibliography

Scriver, Beaudet, Valle & Sly, Eds., **The metabolic and molecular bases of inherited disease**, 8th, McGraw Hill Companies, Inc., 2001

Strachan, Goodship & Chinnery, **Genetics and genomics in medicine**, 2nd, Garland Science, 2022

Complementary Bibliography

Coleman & Tsongalis, Eds, **Molecular pathology. The molecular basis of human disease**, Academic Press, 2009

González Sastre & Guinovart, **Patología Molecular**, Masson, 2003

González de Buitrago & Medina Jiménez, **Patología Molecular**, McGraw-Hill Interamericana, 2001

Patrinós; Ansong; Danielson, Eds, **Molecular diagnostics**, 3rd, Academic Press, 2016

Strachan & Read, **Human molecular genetics**, 5th, Garland Science, 2018

González Hernández, Álvaro, **Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular**, 3ª, Elsevier, 2019

Neidhart, Michel, **DNA methylation and complex human disease**, Academic Press, 2015

Huang Suming, Litt Michel D., Blakey C. Ann, Eds., **Epigenetic gene expression and regulation**, Elsevier/Academic Press, 2015

Recomendaciones

Other comments

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés suficiente para la comprensión de textos científicos, ya que parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en esta lengua.

IDENTIFYING DATA**Reproducción asistida**

Subject	Reproducción asistida			
Code	V02M074V11232			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo			
Coordinator	Valverde Pérez, Diana			
Lecturers	Aguilar Prieto, Jesús Becerra Fernández, Manuel Fernández López, Iria Muñoz Muñoz, Elkin Alberto Ojeda Varela, María Pérez Fernández, María Portela Pérez, Susana Táboas Lima, Esther Valverde Pérez, Diana			
E-mail	dianaval@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Materia enfocada ao desenvolvemento de capacidades e competencias no ámbito da reprodución asistida. Coñecemento das técnicas de reprodución asistida no tratamento da *esterilidade humana, novas aplicación das técnicas, análises xenéticas e aspectos ético-legais da súa aplicación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A3	Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
A4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar e elaborar estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vegetal e animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlos nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral e por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C18	Coñecer e aplicar os aspectos éticos e legais que afectan ás distintas disciplinas relacionadas co Biotecnoloxía
C34	Realizar técnicas de reprodución asistida en humanos e animais
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Utilización de criterios científicos e independentes para sustentar a toma de decisións, adaptándose ás novas situacións. Aprendizaxe autónoma, desenvolvendo liderado e capacidade de coordinación. Sensibilización cara á calidade, o respecto ambiental, o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.	A2 B3 B5 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C18 D1 D3
Valoración da literatura especializada a resolución dos problemas	A2 A3 A4 A5 B1 B5 C34 D1 D3
Capacidade de análise e síntese na resolución de problemas, capacidade de organización e planificación dos recursos necesarios e capacidade de xestión da información.	B1 B2 B3
Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía *microbiana, vexetal e animal.	B4
Capacidade de comunicación oral e escritura dos plans e decisións tomadas, desenvolvemento dunha comunicación eficaz.	B6 B7 B8
Utilizar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe apropiada para el público no especialista e defendelos ante expertos da temática.	A4 A5 B6 B7 B8 B9 C18 C34
Capacidade de traballo en equipo *multidepartamental dentro da empresa.	B9
Capacidade de traballo nun contexto de sustentabilidade, caracterizado por: sensibilidade polo medio e polos diferentes organismos que o integran, así como concienciación polo desenvolvemento sustentable	B10 B15 D3
Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.	B11 B12
Coñecer e saber aplicar as técnicas de reprodución asistida en humanos e animais.	B1 B2 B4 C18 C34
Coñecer e saber aplicar as técnicas de diagnóstico molecular *preimplantacional embrionarias.	A2 A3 B2 C18 C34

Contidos

Topic	
Introdución	Presentación e estruturación da materia. Elaboración dos traballos.
Fisioloxía da reprodución asistida	Aspectos xerais do control endocrino, fisioloxía ovárica, endometrial, tubárica. Fecundación, desenrolo embrionario e implantación.

Aspectos clínicos	Definición e epidemioloxía da esterilidad. Avaliación da parella estéril: Anatomía xenital feminina, Factor ovárico, Factor masculino.
Androloxía	Seminograma Capacitación espermiática e preparación das mostras para as distintas técnicas de reprodución asistida (inseminación, fecundación in vitro, ICSI, biopsias de testículo, lavados seminales, activación ovocitaria con Ica2)
Técnicas de reprodución asistida	Técnicas de avaliación/selección espermiática: Avaliación para IMSI, técnicas de avaliación de fragmentación espermiática, MACS Banco de semente (organización del banco de semente, criopreservación espermiática e screening) Aspectos clínicos: TÉCNICAS DE BAIXA COMPLEXIDADE: inseminación artificial *intrauterina. TÉCNICAS DE ALTA COMPLEXIDADE: FIV, doazón de ovocitos, PGT- A, PGT-M, PGT-Sr. Aspectos de laboratorio: Recuperación ovocitaria Técnicas de fecundación: FIV /ICSI Desarrollo e calidade embrionaria: Time-lapse Transferencia embrionaria Vitrificación ovocitaria e embrionaria Biopsia embrionaria: blastómeras e trofoctodermo. Análise do material embrionario: FISH, NGS, PCR Análise do material endometrial: ERA.
Clonación. Achegas e probabilidades terapéuticas das células nai embrionarias	Achegas e probabilidades terapéuticas das células nais embrionarias. Inconvenientes del uso de células nai como alternativa terapéutica Clonación terapéutica e reprodutiva. Transferencia nuclear Procura doutras fontes alternativas: *IPs Gametos artificiales
Lexislación e a ética en reprodución humana	Lexislación en reprodución asistida en España Situación europea Ética en reprodución asistida Situacións especiais.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Lección maxistral	15	22.5	37.5
Presentación	1	2	3
Estudo de casos	1	1	2
Prácticum, Practicas externas e clínicas (Repetida non usar)	5	5	10
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Estudo de casos	0	12	12
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	8	8

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Actividades encamiñadas a tomar contacto e reunir información sobre o alumnado, así como a presentar a materia.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante o docente e/ou un grupo de estudantes dun tema sobre contidos da materia ou dos resultados dun traballo, exercicio, proxecto... Pódese levar a cabo de maneira individual ou en grupo.
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución
Prácticum, Practicas externas e clínicas (Repetida non usar)	O estudante desenvolver as actividades nun contexto relacionado co exercicio dunha profesión na área de Ciencias da Saúde. Las prácticas realizáronse en colaboración con el centro de reprodución asistida *IVI de Vigo e a Clínica *Quirón na Coruña.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Actividades introductorias	Actividade académica desenvolvida por el profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas con el estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación nel proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente nel aula e nos momentos que el profesor ten asignados a *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).
Lección maxistral	Actividade académica desenvolvida por el profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas con el estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación nel proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente nel aula e nos momentos que el profesor ten asignados a *tutorías de despacho) ou de forma non presencial (a través del correo electrónico o del campus virtual).

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results			
Exame de preguntas obxectivas	60	A2 A3	C18 C34	D1	
Estudo de casos	25	A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C18 C34	D1 D3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	15	A3	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B12 B13 B15	C18 C34	D1 D3

Other comments on the Evaluation

Do mesmo xeito que o resto das materias do Máster, a avaliación realizarase de maneira continua durante as semanas asignadas á docencia presencial.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Santaeulària I Pérez, Ariadna, **Manual Práctico de Esterilidad y Reproducción Humana**, 4 edición, McGraw Hill, 2012

Ley 14/2007, 3 de julio de Investigación Biomedicina, OE 159, 4 de Julio 2007, 2007

Fernando; Sánchez Caro, **Reproducción humana asistida y responsabilidad médica : protocolos de consentimiento informado de la sociedad española de fertilidad**, Editorial Comares, 2003

Sociedad española de fertilidad, <http://nuevo.sefertilidad.com/>,

European Society of Human Reproduction and embryology, <https://www.eshre.eu/Guidelines-and-Legal.aspx>,

American Association of Reproductive Medicine, <https://connect.asrm.org/home?ssopc=1>,

Recomendacións

Other comments

É aconsellable que os alumnos teñan coñecemento de inglés a nivel de *compresión de textos, xa que parte das fontes de información que consultarán están publicadas nesta lingua.

IDENTIFYING DATA**Diseño y producción de vacunas y fármacos**

Subject	Diseño y producción de vacunas y fármacos			
Code	V02M074V11233			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinator	González Fernández, María África			
Lecturers	González Fernández, María África Jiménez González, Carlos López Cruz, Adolfo			
E-mail	africa@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	El curso tiene como finalidad que los alumnos aprendan los conceptos básicos del diseño de fármacos y la respuesta inmunitaria a vacunas, junto con la producción de fármacos y vacunas de uso humano y veterinario. Los alumnos realizarán prácticas en la empresa grupo Zandal (CZ vaccines-Biofabri) (Porriño), para observar cómo se obtiene una vacuna.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B13	Aprendizaje autónomo
C35	Diseñar, desarrollar y producir vacunas y fármacos
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Nueva	A1
	A2
	A3
	A5
	B5
	B13
	C35
	D3

Entender la metodología de trabajo en los procesos de diseño, síntesis y escalado industrial.	A1 A2 A5 B5 B13 C35 D1 D2 D3
Utilizar criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones	A1 A3 B5 B13 C35 D1
Comprender y practicar la dinámica del trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas.	A1 B5 B13 C35 D2

Contenidos

Topic	
Fármacos: Introducción	Conceptos básicos. Clasificación y nomenclatura de los fármacos.
Fármacos: Mecanismos de actuación de los fármacos	Fases en la acción de un medicamento. Interacciones entre los fármacos y sus dianas biológicas (Farmacodinámica). Procesos ADME (Farmacocinética).
Diseño de fármacos	Etapas en la búsqueda y descubrimiento de nuevos fármacos: Etapas previas. Etapas de descubrimiento, optimización y desarrollo. Optimización del cabeza de serie. Ensayos in Vitro/in Vivo. Fases pre-clínicas y clínicas. Registro. Proceso de aprobación de fármacos. Puesta en el mercado
Fármacos: La naturaleza como fuente de nuevos fármacos.	Principales fuentes naturales: Fármacos de origen vegetal, de origen animal, de origen microbiano y de origen marino. Importancia de los Productos Naturales en el mercado farmacéutico mundial Esquema general de obtención de los principios activos a partir de fuentes naturales: procesos de de extracción, aislamiento y caracterización de los Productos Naturales. Modernas aproximaciones del estudio de los productos naturales en el desarrollo de los fármacos
Fármacos: El impacto de la biotecnología en el descubrimiento y producción de fármacos	Minería genómica (genome mining); Biosíntesis recombinante (metagenómica); Biosíntesis combinatoria
Vacunas: Introducción	Introducción histórica. Introducción al sistema Inmunitario.
Vacunas: Inmunización	Sistema inmune específico: linfocitos T y B Antígeno, inmunógeno, hapteno, adyuvante. Elementos a tener en cuenta en la inmunización. Vías de administración.
Vacunas: Tipos / Nuevas vacunas	Vacuna Perfecta Tipos de vacunas Vacuna frente a la gripe Futuro de la vacunación (preventivas, terapéuticas) Nuevas vacunas Nanovacunas
Producción de vacunas: Capítulo 1. Investigación y Desarrollo de nuevas vacunas	Principio Ensayos preclínicos Ensayos clínicos Registro de Medicamentos
Producción de vacunas: Capítulo 2. Gestión de la calidad	Principio Garantía de Calidad Control de Calidad Revisión de la Calidad del producto
Producción de vacunas: Capítulo 3. Personal	Principio Normas generales Personal responsable Formación Higiene del personal

Producción de vacunas: Capítulo 4. Locales y equipo	Locales Normas generales Zona de producción Zonas de almacenamiento Zonas de Control de Calidad Zonas auxiliares Equipo
Producción de vacunas: Capítulo 5. Documentación	Normas generales Documentos necesarios Especificaciones (materiales de partida y de acondicionamiento, productos intermedios y a granel, de los productos terminados) Fórmula Patrón y Método Patrón Instrucciones de acondicionamiento Protocolos de producción de lotes Protocolo de Acondicionamiento de Lotes Procedimientos y registros Recepción Muestreo Ensayos
Producción de vacunas: Capítulo 6. Producción	Normas generales Prevención de la contaminación cruzada en la producción Validación Materiales de partida Operaciones de elaboración productos intermedios y a granel Materiales de acondicionamiento Operaciones de acondicionamiento Productos terminados Materiales rechazados, recuperados y devueltos
Producción de vacunas: Capítulo 7. Control de calidad	Normas generales Buenas prácticas de laboratorio en control de calidad Documentación Muestreo Ensayos Estudios de Estabilidad en curso
Producción de vacunas: Capítulo 8. Fabricación y análisis por contrato	Normas generales Agente contratante Agente contratado Contrato
Producción de vacunas: Capítulo 9. Reclamaciones y retirada de productos	Reclamaciones Retiradas
Producción de vacunas: Capítulo 10. Autoinspección	Normas generales

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	13	39	52
Prácticum, Practicas externas y clínicas	8	8	16
Examen de preguntas objetivas	1	6	7

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	Clases teóricas de presentación de contenidos, y discusión.
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Introducción a los conceptos mediante la exposición de los profesores de la materia, con interacción con los alumnos, potenciando su participación con preguntas, debates... Las prácticas externas se realizarán en la empresa del grupo Zenda (CZ vaccines-Biofabri) (Porriño). Los alumnos se distribuirán en grupos para estudiar las distintas fases de producción de vacunas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Se realizarán por grupos pequeños con atención personalizada a cada grupo. Puesta posterior en común por parte de los alumnos

Evaluación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Lección magistral	La asistencia a las clases es obligatoria. Se valorará la implicación del alumno.	25	C35	
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Las prácticas externas se realizarán en la empresa GRUPO ZENDAL- CZ VACCINES-BIOFA BRI Se valorará asistencia, participación e implicación en las mismas.	15	D1	
Examen de preguntas objetivas	Los exámenes podrán incluir pruebas tipo test, pruebas de razonamiento y casos prácticos. PARCIAL FARMACOLOGIA (30) PARCIAL INMUNOLOGÍA (30)	60	A1 A2 A3 A5	C35 D2 D3

Other comments on the Evaluation

EVALUACIÓN CONTINUA

En cada parcial debe obtenerse al menos un 4,5 (sobre 10) para poder hacer media con el otro parcial. Una vez aprobado se conservará la nota del parcial aprobado para próximas convocatorias.

La asistencia a clases es obligatoria. La ausencia a las mismas por causas no justificadas llevarán a suspender la asignatura.

Para poder sumar las notas de asistencia y visita a empresa, el alumno tiene que haber aprobado la materia (al menos 5 puntos sobre 10). La nota global se obtendrá de la suma de la media del examen, asistencia a clases y asistencia a empresa.

EVALUACIÓN GLOBAL

Aquellos alumnos que no quieran ser evaluados de forma continua tendrán que solicitarlo en tiempo y forma que establezca el Centro, y siempre antes que se inicien las clases.

Los alumnos que opten por esta opción tendrán un examen de evaluación global único de las dos partes de la materia, incluidas preguntas de la producción de vacunas de la empresa.

En cualquier caso la asistencia a clases es OBLIGATORIA, tanto si se la evaluación se hace de forma continua o global.

INFORMACIÓN GENERAL

A aula de impartición do Máster será na aula de videoconferencia A6 no Edificio de Ciencias experimentais (MÓDULO B, PLANTA BAIXA).

Para la fecha de exámenes, lugar y hora de celebración, por favor consulten en la web del Master: <http://masterbiotecnologiaavanzada.com/>

Fuentes de información

Basic Bibliography

Abbas et al, **Inmunología básica**, 9788413826578, 7 edición, Elsevier Saunders, 2024

Walter A. Orenstein, Paul A. Offit, Kathryn M. Edwards, **Plotkin's Vaccines**, 978-0323790581, 8ª edición, Saunders, 2023

Tizard, I, **Inmunología Veterinaria**, 9788491133711, 10ª edición, Elsevier, 2018

Delgado, A.; Minguillón, C.; Joglar, J., **Introducción a la Química Terapéutica**, Díaz de Santos, 2003

Patrick, G. L, **An Introduction to Medicinal Chemistry**, 7ª edición, Oxford University Press, 2023

Gil Ruiz, P., **Productos Naturales**, Universidad Pública de Navarra, 2002

AEP, **Manual de Vacunas en pediatría**, <http://vacunasaep.org/documentos/manual/cap-1#6>, Asociación española de pediatría, 2018

Raviña Rubira, E, **Medicamentos: Un viaje a lo largo de la evolución histórica del descubrimiento de fármacos**, Servicio de publicaciones de la Universidad de San, 2008

Sarker, S. D.; Nahar, L, **Natural Products Isolation: Methods and Protocols**, Humana Press, 2012

Complementary Bibliography

Belen de Andrés et al, **Porqué nos vacunamos**, 978-84-9097-325-7, Editorial Catarata, 2018

Carlos González, **En defensa de las vacunas**, Temas de hoy, 2013

Fernández Carrera, Andrea; Peleteiro Olmedo, Mercedes y González-Fernández, África, **Sistema inmunitario e vacinas**, 978-84-8158-935-1, Universidad de Vigo, 2022

Recomendaciones

Other comments

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimiento de inglés a nivel de comprensión de textos, ya que parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en este idioma.

IDENTIFYING DATA**The design of new specific drugs (pharmacology and pharmacogenomics)**

Subject	The design of new specific drugs (pharmacology and pharmacogenomics)			
Code	V02M074V11234			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1st	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	González Fernández, María África Rodríguez Arguelles, María Carmen			
Lecturers	González Fernández, María África Rodríguez Arguelles, María Carmen Simón Vázquez, Rosana			
E-mail	mcarmen@uvigo.es africa@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	New drugs with application in therapy, diagnosis and teragnosis			

Training and Learning Results

Code	
A1	Possess and comprise knowledges that contribute a base or opportunity to be original in the development and/or application of ideas, often in a context of innovation
A2	Application of the knowledges acquired and problem solving in new surroundings or little known in wider contexts (or multidisciplinary) related with the area of study
A4	Communicate findings and the ultimate knowledge and rationale underpinning them to specialist and non-specialist audiences in a clear and unambiguous way
A5	Acquire the learning skills that will enable them to continue studying in a largely self-directed or autonomous way.
C35	Designing, developing and producing vaccines and drugs
C36	Identify the genetic factors responsible for variable responses to drugs, nutrients and xenobiotics and know how to perform them in the design of new specific drugs.
D1	Understand the meaning and application of the gender perspective in the different fields of knowledge and in practice with the aim of achieving a more just and egalitarian society
D2	Oral and writing communication in the Galician language
D3	Sustainability and environmental commitment. Commit to sustainability and the environment. Fair use, responsible and resource efficient

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Designing, developing and producing vaccines and drugs	C35
Identify the genetic factors responsible for variable responses to drugs, nutrients and xenobiotics and know how to perform them in the design of new specific drugs.	C36
Identify and extract the literature specialized the necessary information for the resolution of the problems posed.	A1 A2
Use scientific and independent criteria for taking decisions.	A4
Use a suitable logical structure and an ideal language to the no-skilled public and defend it in front of experts of this thematic.	A5 C35
A predisposition to update and adapt to the new technology of the sector.	C36
Comprise and practice the dynamics of work in team and development of managerial competitions and organization	D1 D2 D3
Leadership and capacity of coordination.	A1
Sensitization to the quality, the environmental respect, the responsible consumption of resources, and the recovery of waste.	A5 C35 C36 D1 D2

The capacity of work in a team multi-departmental inside the company.	A1
The capacity of work in a context of sustainability, characterized by: sensitivity of by half and by the different organisms that integrate it, and awareness by the sustainable development.	A5 C35
Critical reasoning and deep respect by the ethical and the intellectual integrity.	C36

Contents

Topic	
New metallic compounds with application in Medicine	Applications in therapy and in diagnosis
Nanomedicine	Applications in therapy and diagnosis. Nanotheragnosis
Nanotoxicity	Toxicity in vivo and in vitro
Antibodies	New perspectives: design and therapies
Pharmacogenetics	Genetic factors that influence drug response

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	16	16	32
Seminars	2	0	2
Mentored work	0	15	15
Presentation	3	3	6
Objective questions exam	2	18	20

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Lecturing	Exhibition by part of the professor of the contents of the matter object of study, theoretical bases and/or guidelines of a work, exercise or project to develop by the student.
Seminars	They will propose cases/exercises related with the exposed in the masterclasses
Mentored work	The student of individual way elaborates a document on the thematic of the matter in format poster.
Presentation	Presentation and exhibition by part of the student in shape individual or in group of a subject related with the contents of the matter

Personalized assistance

Methodologies Description

Lecturing	The teacher will attend the queries of the students related to the matter: It realised face-to-face or by email
Presentation	The teacher will attend the queries of the students related with the work to present giving orientation support and motivation in the process of learning. It realised face-to-face or through the email
Seminars	In the seminars will resolve doubts or questions related with the subjects proposed
Mentored work	The teachers will attend to the queries of the students related to the work to present providing orientation support and motivation in the process of learning. It made in face-to-face form or by the email

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Seminars	Resolution of cases/exercises proposed	10	A2 A4	C36	D1
Mentored work	he student, of individual way elaborates a document on the thematic of the matter in formatposter.	25	A4		D1 D2 D3
Presentation	Presentation/exhibition by part of the alumnado of a subject related with the contents of the matter	25	A2 A4 A5		D1 D3
Objective questions exam	It will realise an examination with questions type test to evaluate the knowledges purchased	40	A1 A2 A5	C35 C36	D1 D2 D3

Other comments on the Evaluation

Students are recommended to check the website <https://masterbiotecnologiaavanzada.com/> for the exam dates and course calendar.

Sources of information

Basic Bibliography

pagina web, <https://www.nature.com/subjects/antibody-fragment-therapy>, Nature, 2023

Complementary Bibliography

Howard, K.N., Vorup-Jensen, T. Peer, D (Eds), **Nanomedicine**, Springer, 2016

Innocenti F., **Genomics and Pharmacogenomics in Anticancer Drug Development and Clinical Response**, 2, Humana Press, 2009

Martin M.Z., **Concepts in Pharmacogenomics**, ASPH, 2010

Steinitz, M. (Ed.), **Human monoclonal antibodies methods and protocols**, 2, Humana Press, 2019

Wood, C.R., **Antibody Drug Discovery**, World scientist, 2011

Selvan, T, Narayanan, K., **Introduction to Nanotheranostics**, Springer, 2016

Dobrovolskaia, M.A., McNeil S.E., **Handbook of immunological properties of engineered nanomaterials**, Springer, 2016

Sabater Tobella, J., Sabater Sales G., **Medicina personalizada posgenómica: conceptos prácticos para clínicos**, Elsevier, 2010

Feng, T., Zhao, Y.i, **Nanomaterial-Based Drug Delivery Carriers for Cancer Therapy**, Springer, 2017

Jain, K.K., **The handbook of nanomedicine**, Springer, 2017

Zivic, F. (Ed), **Biomaterials in clinical practice**, Springer, 2018

Dai, Z. (Ed), **Advances in Nanotheranostic I**, Springer, 2016

Recommendations

Other comments

It is recommended that students have sufficient knowledge of scientific English.

IDENTIFYING DATA**Herramientas biotecnológicas para análisis forense**

Subject	Herramientas biotecnológicas para análisis forense			
Code	V02M074V11235			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castellano			
Department	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinator	Valverde Pérez, Diana			
Lecturers	Estévez Pérez, María Graciela González Tizón, Ana María Martínez Lage, Andrés Valverde Pérez, Diana			
E-mail	dianaval@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia estudia la huella genética del ADN a través del análisis de diferentes secuencias del genoma humano, así como los procesos y procedimientos utilizados para la recogida, manipulación y tratamiento en el laboratorio de las muestras a procesar obtenidas de la escena de un delito, de restos antiguos o de restos desastres en masa. También se estudia el uso de los perfiles de ADN para establecer relaciones familiares (tests de paternidad), para inferir linajes genéticos y para llevar a cabo estudios de diversidad genética de poblaciones. Asimismo, se explica y desarrollan los análisis estadísticos y tratamiento de datos necesarios para que los resultados de los análisis genéticos tengan validez tanto a nivel de investigación como legal.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
B1	Análizar y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B7	Formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepciones asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C37	Aplicar las técnicas de biología forense
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Capacidad de analizar los problemas que surgen en el proceso analítico de identificación genética e identificar y resolver sus causas	A3 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B12 B13 B14 B15 C37
Capacidad de interpretar y valorar los resultados obtenidos en estudios y análisis genéticos.	A4 B1 B2 B3 B5 B8 B9 B11 B12 B13 C37 D1 D3
Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense	A3 A4 B15 C37 D1 D3
Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico de ámbito público o personal	A3 A4 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B11 B15 C37 D1 D3

Contenidos

Topic	
TEMA 1. OBTENCIÓN DE MUESTRAS BIOLÓGICAS DE INTERÉS FORENSE	1.1. Recogida, manipulación, caracterización y almacenamiento de muestras 1.2. Fuentes de evidencias biológicas 1.3. Almacenamiento y conservación del material biológico
TEMA 2. EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE ADN EN ANÁLISIS FORENSE.	2.1. Principios generales, extracción Chelex, papel FTATM, sistema DNA IQR, extracción diferencial de ADN, extracción en fase sólida. 2.2. La PCR: inhibidores y degradación, sensibilidad, contaminación, RT-PCR y PCR multiplex.
TEMA 3. DNA TYPING MEDIANTE ANÁLISIS DE MICROSATÉLITES (STRs).	3.1. Estructura de los loci STR, desarrollo de STR multiplexes, detección de polimorfismos STR e interpretación de los perfiles. Picos stutter y split. Bandas pull-up. Perfiles solapantes. 3.2. Estudio de ADN degradado: desarrollo de mini-STRs en desastres en masa. DNA de bajo número de copia (LCN). 3.3. Bases de datos de ADN en genética forense: CODIS, NDNAD y otras bases europeas. Situación internacional.

TEMA 4. Los CROMOSOMAS X e Y EN ANÁLISIS FORENSE.	4.1. Estructura de los cromosomas sexuales. 4.2. Marcadores de los cromosomas X e Y en análisis de trazas, en pruebas de paternidad y en análisis de haplotipos. 4.3. Distribución de alelos STR del cromosoma sexuales y distribución de haplotipos en diferentes poblaciones. 4.4. Diversidad genética poblacional.
TEMA 5. POLIMORFISMOS DE UN ÚNICO NUCLEÓTIDO (SNPs).	5.1. Estructura y detección. 5.2. Aplicaciones forenses de los SNPs. 5.3. SNPs versus STRs.
TEMA 6. EL ADN MITOCONDRIAL EN GENÉTICA FORENSE.	6.1. Características del ADNmt. 6.2. Heteroplasmia: concepto e interpretación. 6.3. Identificación de individuos.
TEMA 7. APLICACIONES DE LA GENÉTICA FORENSE EN ESPECIES ANIMALES Y VEGETALES	7.1. Identificación de especies 7.2. Trazabilidad y fraudes comerciales. Caza ilegal y tráfico de especies protegidas 7.3. Determinación del sexo en aves
TEMA 8. ANÁLISIS BIOESTADÍSTICO EN GENÉTICA FORENSE.	8.1. Introducción 8.2. Estadística básica para genética forense. 8.3. Equilibrio de Hardy-Weinberg. 8.4. Parámetros estadísticos en genética forense: investigación biológica de la paternidad, identificación y criminalística.
TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO, PIZARRA Y ORDENADOR.	Práctica 1. Extracción diferencial de ADN procedente de la escena del delito. Práctica 2. Cuantificación y amplificación de diferentes loci autosómicos y sexuales a partir del ADN extraído. Práctica 3. Análisis estadístico de datos en investigación forense.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	12	12	24
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Resolución de problemas	3	1.5	4.5
Portafolio/dossier	0	13	13
Debate	3	3	6
Estudio previo	0	13.5	13.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Lección magistral	En cada clase se expondrán contenidos relacionados con diferentes aspectos del temario. El profesor explicará los contenidos fundamentales de cada tema y señalará las actividades asociadas al mismo. Estas incluirán la consulta de bibliografía, resolución de cuestiones y dudas expuestas por el alumno.
Prácticas de laboratorio	Las clases prácticas comprenderán una breve explicación por parte del profesor sobre la base conceptual y objetivos a alcanzar y el desarrollo de tareas por parte del alumno, siguiendo un guión suministrado previamente. Se pretende que el alumno tenga la máxima autonomía, facilitándole medios y orientación.
Resolución de problemas	Se expondrán problemas de interpretación de perfiles de ADN en genética forense, de cálculo de los parámetros estadísticos más empleados en identificación genética y análisis de parentesco, y de interpretación y evaluación de resultados experimentales y planteamiento de hipótesis en el tratamiento de datos obtenidos a partir de la investigación forense.
Portafolio/dossier	Los estudiantes elaborarán unas fichas, suministradas previamente por el profesor, en las que deberán contestar a una serie de cuestiones tanto teóricas como de resolución de problemas
Debate	Los alumnos deben leer un artículo científico sobre un aspecto importante y / o reciente del tema y, posteriormente, hacer una exposición en *power *point de 10 minutos. Esta actividad se realizará en grupo (3 personas).
Estudio previo	Lecturas. Los estudiantes leerán documentos científicos suministrados por el profesor para ampliar y profundizar en los contenidos tratados en la materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
---------------	-------------

Prácticas de laboratorio	No existe límite en el número de horas asignado a *tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir la *tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primero apartado de esta guía. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.
Portafolio/dossier	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir la tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primero apartado de esta guía. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.
Debate	En el existe límite en él número de horas asignado la tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir la tutoría con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en él primer apartado de esta guía. Para él alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, él profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación
Tests	Description
Resolución de problemas y/o ejercicios	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir la tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primero apartado de esta guía. Para el alumnado con reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el profesor adoptará las medidas que considere oportunas para no perjudicar su calificación.

Evaluación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	Se valorará el conocimiento sobre el significado de las tareas realizadas, y la interpretación de los resultados obtenidos	20	A3	B1 B2 B3 B4 B5 B9 B11 B13 B15	C37 D1
Portafolio/dossier	Se valorará el grado de comprensión, de análisis, de calidad y claridad de exposición y del tratamiento de las cuestiones y problemas propuestos	20	A3 A4	B3 B5 B6 B7 B8 B9 B10	C37 D1 D3
Debate	Se valorará lana capacidad de condensación de la información, la comunicación y expresión oral y la calidad de él documento ppt.	20		B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B13 B14 B15	
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba escrita en la que se tratará cualquier aspecto abordado en la docencia tanto teórica cómo práctica. Se valorará el dominio de conceptos teóricos y prácticos, claridad en las explicaciones, capacidad de relacionar e integrar la información recibida tratada en las clases de teoría y prácticas, y capacidad de resolver cuestiones y problemas.	40	A4	B5 B11 B12 B13 B15	C37 D1 D3

Other comments on the Evaluation

Se considerará NO PRESENTADO cuando el estudiante no realice ninguna de las actividades/metodologías propuestas.

Las pruebas mixtas de cada una de las dos oportunidades se realizarán de acuerdo al calendario de exámenes establecido por la coordinación del máster .

Tendrán prioridad para optar a la Matrícula de Honra aquellos alumnos que se presenten en la primera oportunidad.

Para los estudiantes con el reconocimiento de dedicación a tiempo parcial y dispensa académica de exención de asistencia, el 50% de la nota vendrá de la prueba mixta y el 50% restante de la entrega del portafolios.

Al ser una materia eminentemente práctica, solo se contempla la modalidad de evaluación continua. Ya que las prácticas, el portafolio, el debate y la parte de resolución de problemas son de obligado cumplimiento y se elaboran en equipo

Fuentes de información

Basic Bibliography

W Goodwin, A Linacre, S Hadi, **An introduction to forensic genetics**, 2nd, John Wiley and Sons, 2010

JM Butler, **Fundamentals of forensic DNA typing**, Academic Press, 2010

J Fraser, **Forensic Science. A very short introduction**, Oxford University Press, 2010

Complementary Bibliography

DA Ray, JA Walker, MA Batzer, **Mobile element-based forensic genomics**, 2007

R Alaeddini, SJ Walsh, A Abbas, **Forensic implications of genetic analyses from degraded DNA- a review**, 2010

N Morling, **PCR in forensic genetics**, 2009

EAM Graham, **DNA reviews: low level DNA profiling**, 2008

EAM Graham, **DNA reviews: ancient DNA**, 2007

JM Butler, **Short tandem repeat typing technologies used in human identity testing**, 2007

B Budowle, A van Daal, **Forensically relevant SNP classes**, 2008

VL Bowyer, **Real-Time PCR**, 2007

A Carracedo, F Barros, **Problemas bioestadísticos en genética forense**, Universidad de Santiago de Compostela, 1996

R Rapley, D Whitehouse, **Molecular forensics**, John Wiley and Sons, 2007

Recomendaciones

Other comments

La asistencia a las clases magistrales posibilita el tratamiento de dudas o cuestiones que puedan surgir en el transcurso de las explicaciones, facilitando la comprensión de los temas. El estudio debe contemplar la consulta habitual de al menos la bibliografía recomendada. El estudio y trabajo en grupo favorece la comprensión y desarrolla el espíritu crítico. Las dudas y dificultades que plantee cualquier aspecto de la asignatura deberán de resolverse lo antes posible, planteándolas en las clases presenciales o acudiendo a las tutorías individualizadas. 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.

IDENTIFYING DATA**Prácticas externas**

Subject	Prácticas externas			
Code	V02M074V11304			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	18	Mandatory	2	1c
Teaching language				
Department	Biología funcional y ciencias de la salud			
Coordinator	Iglesias Blanco, Raúl			
Lecturers	Iglesias Blanco, Raúl			
E-mail	rib@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	(*)Las prácticas externas son obligatorias y podrán realizarse en el seno de una empresa o en un laboratorio de investigación de cualquier entidad diferente a la Universidad en la que el alumno se encuentre matriculado. Se podrán hacer prácticas en centros asdcritos a las universidades participantes, pero que no tienen una participación directa en docencia. Las prácticas externas estarán vinculadas a la especialización elegida por el alumno.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
B1	Análizar y sintetizar (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología)
B2	Organizar y planificar todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras)
B3	Capacidad de gestión de la información (con apoyo de tecnologías de la información y las comunicaciones)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito los planes y decisiones tomadas
B8	Lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación
B9	Trabajar en equipo multidepartamental dentro de la empresa
B10	Trabajar en contextos de sostenibilidad, caracterizados por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran así como concienciación por el desarrollo sostenible
B11	Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual
B12	Adaptarse a nuevas situaciones jurídicas, o innovaciones tecnológicas así como excepcionalidades asociadas a situaciones de emergencia
B13	Aprendizaje autónomo
B14	Liderazgo y capacidad de coordinación
B15	Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental y el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos
C13	Gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico del ámbito público o privado

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
------------------------------------	-------------------------------

Completar la adquisición de la competencia profesional conseguida a lo largo del primero año de mestrado.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C13
---	---

Adquirir conocimientos de la organización productiva y del sistema de relaciones que se generan en un entorno de trabajo.	A1 A2 A3 A5 B2 B6 B8 B9 B10 B12 B13 B14
---	--

Contribuir al logro de las finalidades generales de la formación profesional, adquiriendo la identidad y madurez que motive futuros aprendizajes, así como la capacidad de adaptación al cambio.	A2 A3 A4 A5 B2 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B12 B13 B14 C13
--	---

Contenidos

Topic

(*)Os alumnos participarán activamente nas actividades que se conveñan coas empresas ou laboratorios de investigación, de modo que poidan achegarse e participar nas actividades cotiás nunha contorna laboral e profesional real.

(*)As prácticas realizaranse baixo a supervisión dun titor do centro receptor (titor externo) e un titor académico na Facultade.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	2	2	4
Prácticum, Practicas externas y clínicas	396	0	396
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	50	50

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxías

Description

Actividades introductorias	En esta actividad inicial, se le explicará al alumno sus tareas, responsabilidades y obligaciones con la empresa o el laboratorio de investigación.
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El estudiante desarrolla las actividades en un contexto relacionado con el ejercicio de una profesión, durante 396 h presenciales, realizando las funciones asignadas y previstas en la propuesta de prácticas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Actividades introductorias	Las actividades a realizar en el seno de la empresa/laboratorio de investigación serán introducidas por los correspondientes tutores externos, de acuerdo con el proyecto formativo diseñado previamente.
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Durante la realización de las prácticas los alumnos contarán con las orientaciones del tutor externo, manteniéndose un contacto fluido también con el tutor académico.
Tests	Description
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	La realización de la memoria de las prácticas externas será supervisada por los tutores externos con el fin de que se respete debidamente el compromiso de confidencialidad con la empresa o laboratorio.

Evaluación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Prácticum, Practicas externas y clínicas	<p>El Tutor Externo realizará un seguimiento diario de las actividades desarrolladas por el estudiante, orientando y velando por que este complete el Proyecto Formativo (Modelo D4) consensuado.</p> <p>Además deberá elaborar un informe final confidencial (Modelo D5), en el que se evalúe el grado de aprovechamiento alcanzado por el estudiante, evaluando su capacidad técnica y de aprendizaje; la administración del trabajo; sus habilidades de comunicación, sentido de la responsabilidad, facilidad de adaptación, creatividad, iniciativa, implicación, motivación, puntualidad, asistencia, capacidad de trabajo en equipo y la formación adquirida.</p> <p>Cada estudiante deberá evaluará la formación adquirida, la adecuación de las tareas realizadas a su perfil, el desarrollo de sus habilidades, la integración en la empresa o entidad, y el seguimiento de las prácticas por parte de los tutores externo (de empresa) e interno (académico). Además, deberá evaluar también las competencias adquiridas tales como la capacidad técnica, administración de trabajos, habilidades de comunicación, creatividad, iniciativa, motivación y trabajo en equipo. Para eso, deberá cumplimentar el formulario correspondiente (Modelo D6).</p> <p>Ambas evaluaciones serán tenidas en cuenta para la evaluación global, y no podrán representar menos del 80 % de la cualificación global.</p>	80	A2 B1 C13 A3 B2 A5 B4 B5 B8 B9 B10 B11 B13 B14 B15
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	<p>El estudiante deberá elaborar una Memoria de Prácticas, según modelo que figura en el Anexo I de la normativa de PE del MBA, en la que debe constar expresamente el Visto bueno del Tutor/es Externo/s y su firma.</p> <p>Ambos tutores, revisarán la memoria de prácticas externa presentada por el estudiante y darán su Visto bueno para su presentación final.</p> <p>El Tutor Académico, evaluará globalmente las PE, en función del informe emitido por el Tutor de Prácticas Externo (Modelo D5), el informe del Estudiante (Modelo D6) que representarán el 80 % de la cualificación global que será reflejada mediante un formulario específico (Modelo D7).</p> <p>El restante 20 % evaluará el cumplimiento del proyecto formativo y el desarrollo de las funciones establecidas.</p>	20	A1 B1 A3 B2 A4 B3 B6 B8 B11 B12 B13 B14 B15

Other comments on the Evaluation

En caso de no superar la materia, el alumno debe repetir las prácticas externas, o por lo menos la memoria, segundo se le indique. La fecha exacta de entrega de la memoria de prácticas externas será notificada con la suficiente antelación dentro del período orientativo propuesto en el calendario del máster.

Para la adjudicación de las matrículas de honra se tendrá en cuenta fundamentalmente, el informe del tutor de la empresa, el informe del tutor académico y la calidad y contenido de la memoria. En caso de que varios alumnos obtengan la

cualificación global de 10, se podrá solicitar una defensa oral de la memoria ante un tribunal.

Fuentes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendaciones

Other comments

Para poder realizar las PE Curriculares los estudiantes deberán (RD 592/2014):

la) Estar matriculados en el MBA.

b) Estar matriculados en la Materia de Prácticas Externas, y tener superados los 60 ECTS del primero año según el Plan de estudios.

c) No mantener ninguna relación contractual con la empresa o institución pública o privada en la que se vayan a realizar las PE, excepto autorización obtenida de conformidad con la normativa interna de la UDC y de la UVIGO.

IDENTIFYING DATA**Trabajo fin de máster**

Subject	Trabajo fin de máster			
Code	V02M074V11305			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	12	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castellano Inglés			
Department	Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
General description	De acuerdo con la Planificación docente del Máster Universitario en Biotecnología Avanzada de la Universidad de Vigo y la Universidade da Coruña que se ajusta al RD 1393/2007, es requisito indispensable, para la consecución del título, la elaboración y defensa del Trabajo Fin de Máster. El Trabajo Fin de Máster es una actividad fundamental en la formación de postgrado de los alumnos/as, dado que incluye para el alumno/a todo el proceso de planteamiento, desarrollo y defensa de un proyecto profesional, situación frecuente en el ámbito empresarial o profesional.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
A1	Adquisición y comprensión de conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de innovación
A2	Aplicación de los conocimientos adquiridos y resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Integración de conocimientos y formulación de juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Comunicar conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Acquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
D1	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria
D2	Comunicarse por oral y escrito en lengua gallega
D3	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Comprometerse con la sostenibilidad y medio ambiente. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología) y habilidades en la comunicación y discusión crítica de ideas	A2
	A3
	A4
	D1
	D2
Capacidad para plantear nuevas hipótesis y de interpretación de resultados	D3
	A1
	A3
	A5
	D1

Contenidos

Topic

El TFM es una actividad fundamental en la formación de postgrado de los estudiantes, dado que supone la elaboración de un trabajo en el que ha de demostrar que ha adquirido todas las competencias generales (capacidad de análisis y síntesis, de organización y planificación, gestión de la información, comunicación oral y escrita, capacidad crítica, y aprendizaje autónomo) descritas en la memoria del Título.

Los contenidos del Proyecto fin de Máster incluyen la planificación de tareas para resolver un proyecto, la realización de dichas tareas y finalmente la concreción de los resultados en una memoria explicativa del problema planteado, el procedimiento seguido para su estudio o elaboración, la interpretación de los resultados o del diseño planteado y finalmente el resultado o la plasmación del trabajo final.

Los contenidos del Proyecto Fin de Máster varían en función de si el proyecto planteado es de perfil profesional o académico-investigador. Aunque conceptualmente son similares, los contenidos y la forma de estructurarlos varían ligeramente requiriendo en el caso del trabajo Fin de Máster de perfil académico-investigador que el tutor sea doctor.

Los Trabajos Fin de Máster ofertados deberán ser realizados individualmente.

La realización del TFM supone el diseño, la planificación y realización de un trabajo individual sobre una temática relativa a la especialidad que ha cursado el estudiante, y su presentación y defensa ante un tribunal de profesores del MBA

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	2	2	4
Trabajo tutelado	10	130	140
Observacion sistemática	0	40	40
Trabajo	0	90	90
Presentación	1	25	26

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodologías

	Description
Actividades introductorias	Actividad inicial donde se le explicará al alumno en qué consistirá su trabajo fin de máster. Se le orientará en la metodología a emplear y las fuentes bibliográficas que debe manejar.
Trabajo tutelado	Trabajo que requiere al estudiante identificar un problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabajo realizado. Aunque las tareas no se realizarán en aula, por las características de las actividades a realizar en esta materia, el trabajo tendrá una gran parte de presencialidad en el centro donde se esté llevando a cabo.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Actividades introductorias	Correrá a cargo del tutor externo y/o académico, dependiendo de si el TFM se realiza en una empresa o institución externa a la universidad, o en los propios laboratorios de investigación de las dos universidades participantes
Trabajo tutelado	Contarán con la supervisión del tutor externo y/o académico, dependiendo de la ubicación donde se realice el TFM

Evaluación

Description	Qualification Training and Learning Results

Trabajo tutelado	Los tutores del TFM se encargarán de supervisar el correcto desarrollo del TFM de acuerdo a la propuesta presentada, (modelo TFM1) y autorizar, de ser el caso, las modificaciones que se produzcan con respecto a la propuesta inicial. Y revisar la Memoria de TFM elaborada por el estudiante, haciendo las recomendaciones y puntualizaciones pertinentes para mejorarla, y dar el Visto Bueno para su presentación.	15	A1 A2 A3 A4 A5	D1 D2 D3
	En el caso de cotutorización con profesionales externos al MBA, el tutor académico será el encargado de velar por una adecuada calidad de la propuesta de TFM (modelo TFM1), por una correcta orientación al estudiante y al cotutor externo, y la adquisición de las competencias propias de la materia, según guía docente.			
	Deberán evaluar globalmente el TFM según el modelo TFM 2, evaluando tanto la memoria como la adquisición de competencias transversales. La rúbrica consta de dos apartados específicos, cada uno con una valoración numérica relativos a: 1.- La memoria, incluyendo la capacidad de comunicación, la estructura de la memoria, su edición, objetivos, métodos empleados, el uso de fuentes de información adecuadas, fiables y actuales, la capacidad de análisis crítico, de discusión de los resultados y la obtención de conclusiones acordes al objetivo, así como la originalidad del trabajo (50% de la evaluación).			
Observación sistemática	2.- La adquisición de las competencias adquiridas: capacidad de síntesis, de organización y planificación, calidad, ética e integridad intelectual; capacidad de razonamiento crítico, de gestión de la información, identificación de problemas, aprendizaje autónomo, de integración en equipos y de sensibilidad en un contexto de sostenibilidad (50% de la evaluación).	15		
Trabajo	El Tribunal Evaluador empleará, mediante una rúbrica (modelo TFM3) tanto la memoria como la exposición oral y defensa del TFM. La rúbrica constará de dos apartados específicos, cada uno con una valoración numérica (1-10) relativos a: 1.- La memoria, incluyendo la organización y estructura, el lenguaje, la edición, adecuación de objetivos y/o problema y de los métodos empleados, las fuentes empleadas, la interpretación de los resultados obtenidos y de las conclusiones, así como adecuación del volumen de trabajo presentado con respecto a la carga docente del TFM 12 ECTS (50% de la evaluación).	35		
Presentación	2.- La exposición oral y defensa, incluyendo una valoración objetiva del uso del tiempo, el material audiovisual, la expresión oral y postura corporal, organización de la exposición, grado de conocimiento del tema, la calidad de los contenidos, la capacidad para responder al Tribunal de forma apropiada, respeto a la propiedad intelectual (uso de referencias) y capacidad de comunicación (50 % de la evaluación).	35		

Other comments on the Evaluation

Los criterios de evaluación se rigen por las rúbricas incluidas en los formularios TFM2 y TFM3 que están a disposición de los alumnos desde el momento mismo de su matrícula. De forma resumida se valorará: a) Organización y estructura: se evaluará la capacidad de estructurar y organizar tanto la presentación oral como de la memoria escrita. b) Lenguaje: se considerará el lenguaje técnico empleado así como la estructura de las frases que debe ser apropiada al tema expuesto. Será fundamental la claridad de las ideas mostradas en la memoria escrita, la redacción, capacidad de síntesis y edición de la misma. c) Actitud del orador durante su exposición: se analizarán aspectos como entusiasmo, interés, tiempo de exposición y capacidad de respuesta ante las preguntas planteadas por la comisión.

Los alumnos que no superen esta materia, tendrán que repetir el TFM.

El tribunal adjudicará las MH en función de los resultados obtenidos, y en su caso, previa consulta a los tutores.

Las fechas de presentación y defensa de los TFM de ambas oportunidades serán comunicadas con la suficiente antelación por la CAM.

Fuentes de información

Basic Bibliography

García Sanz, M.P., y P. Martínez Clares, **Guía práctica para la realización de trabajos fin de grado y trabajos fin de máster**, 2, Editum Imp., 2013

Mirón Canelo, J.A, **Guía para la elaboración de trabajos científicos : Grado, máster y postgrado**, Salamanca, 2013

Inger Furseth & Euris Larry Everett, **Doing Your Master's Dissertation From Start to Finish**, SAGE Publications Ltd, 2013

Yvonne N. Bui, **How to Write a Master's Thesis**, 3, SAGE Publications Ltd, 2019

Lynn P. Nygaard, **Writing Your Master's Thesis: From A to Zen**, SAGE Publications Ltd, 2017

Recomendaciones

Other comments

El TFM es una materia que permite finalizar los estudios de Máster (RD 1393/2007). Para su realización se requiere estar matriculado de la misma y que el estudiante haya superado todas las demás materias del primer año (60 ECTS). Para su presentación y defensa es necesario que el estudiante haya superado además las Prácticas Externas del segundo año (18 ECTS). Es por ello, que ha de realizarse en la fase final del plan de estudios y estar claramente orientado a la evaluación de las competencias asociadas al título.

b) El RD 861/2010, establece que no podrá ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al TFM. Por tanto, se puede realizar un TFM en otra universidad, pero ha de presentarlo, defenderlo y superarlo en las Universidades responsables de la titulación (UVIGO y UDC).

c) La elaboración, evaluación y calificación del TFM tendrá lugar dentro del periodo académico aprobado para cada curso.

d) El TFM es un trabajo personal, que cada estudiante realizará de manera autónoma bajo la supervisión de uno o dos tutores.

e) El TFM es un trabajo original. En ningún caso puede ser un trabajo presentado con anterioridad en otras materias de cualquier titulación, si bien puede integrar o desarrollar trabajos previos. En ningún caso podrá ser el resultado de las PE realizadas.

e) El estudiante tiene derecho al reconocimiento de la autoría del TFM elaborado y a la protección de su propiedad intelectual. La titularidad de los derechos puede compartirse con el Tutor/es y con las entidades públicas o privadas a las que pertenezcan éstos, en los términos que prevé la legislación vigente sobre derechos de autor.

f) El TFM puede realizarse en Universidades y Centros de Investigación, así como en instituciones o empresas externas a las Universidades, en los términos que se establezcan en los convenios institucionales firmados. En este caso, se nombrará un tutor externo perteneciente a dicha institución o empresa. El o los tutores académicos, compartirán con el o los cotutores las tareas de dirección y orientación del estudiante, y será, en cualquier caso, responsabilidad del tutor académico facilitar la gestión del TFM.
