



Facultad de Biología

Presentación

<http://bioloxia.uvigo.es/es/facultad/presentacion>

Equipo Decanal

<http://bioloxia.uvigo.es/es/facultad/equipo-decanal>

Página web

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

Máster Universitario en Biotecnología Avanzada

Asignaturas

Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V02M074V01101	Ingeniería Genética y Transgénesis	1c	4.5
V02M074V01102	Ingeniería Celular y Tisular	1c	3
V02M074V01103	Genómica y Proteómica	1c	4.5
V02M074V01104	Bioinformática	1c	3
V02M074V01105	Biotecnología Industrial	1c	6
V02M074V01106	Proceos y Productos Biotecnológicos	1c	3
V02M074V01107	Técnicas de Aplicación en Biotecnología	1c	6
V02M074V01201	Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio	2c	4.5
V02M074V01202	Auditoría de Empresas Biotecnológicas	2c	4.5
V02M074V01203	Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología	2c	3
V02M074V01204	Biotecnología Alimentaria	2c	3
V02M074V01205	Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad	2c	3
V02M074V01206	Biotecnología Animal	2c	3

V02M074V01207	Biotecnología Aplicada al Desarrollo Sostenible	2c	3
V02M074V01208	Contaminación Ambiental	2c	3
V02M074V01209	Tecnología Ambiental y Gestión del Agua	2c	3
V02M074V01210	Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire	2c	3
V02M074V01211	Prevención, Gestión y Auditorías Ambientales	2c	3
V02M074V01212	Diagnóstico y Terapia Molecular	2c	3
V02M074V01213	Reproducción Asistida	2c	3
V02M074V01214	Diseño y Producción de Vacunas y Fármacos	2c	3
V02M074V01215	Diseño de Nuevos Fármacos Específicos (Farmacología y Farmacogenómica)	2c	3
V02M074V01216	Herramientas Biotecnológicas para Análisis Forense	2c	3
V02M074V01217	Biotecnología Vegetal	2c	3

Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V02M074V01301	Trabajo de Fin de Máster	1c	12
V02M074V01302	Prácticas Externas	1c	18

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería Genética y Transgénesis**

Asignatura	Ingeniería Genética y Transgénesis			
Código	V02M074V01101			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides Rodríguez Belmonte, María Esther			
Profesorado	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides Rodríguez Belmonte, María Esther Sieiro Vázquez, Carmen			
Correo-e	esther.belmonte@udc.es adcarlos@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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 Escherichia coli 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.			

Competencias

Código	
CE1	CEC1.- Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales, así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado).
CE2	CEC2.- Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación.
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.
CE4	CEC4.- Conocer y saber usar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular.
CE5	CEC5.- Conocer los principios de la genómica y la proteómica.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Entender el interés, las ventajas y la necesidad de trabajar en equipos multidisciplinares, organizando y planificando adecuadamente los recursos, dentro del ámbito biotecnológico y promover dicho trabajo.	CT2
Promover, dentro de la industria biotecnológica, el trabajo respetuoso con el medio ambiente y con los organismos que lo integran.	CT10 CT11

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.	CT13 CT15
Promover la capacidad de gestión de la información relacionada con la Biotecnología y la transmisión y comunicación eficaz de la misma.	CT1 CT3
Promover la capacidad para identificar problemas y buscar soluciones así como para planificar y elaborar estudios técnicos dentro del ámbito de la Biotecnología.	CT4 CT5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar los enzimas que se emplean para manipular el ADN.	CE1 CE2 CE5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).	CE1 CE2 CE3 CE5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar los distintos vectores de clonación y expresión.	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5
Conocer el funcionamiento y saber utilizar las técnicas de mutagénesis del ADN.	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5

Contenidos

Tema	
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 procariotas y eucariotas	Introducción. Biorreactores para producción de proteínas: células y organismos. Microorganismos v eucariotas superiores. Sistemas de expresión en microorganismos (bacterias y levaduras). Sistemas de expresión en eucariotas (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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Lección magistral	22	44	66
Examen de preguntas objetivas	2	8	10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	11.5	11.5
Observación sistemática	0	1	1

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

Metodologías

Descripción

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.
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.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Presentación de una memoria de prácticas.	30	CE3 CE4 CT5 CT10 CT11 CT15
Lección magistral	Prueba objetiva a la finalización del período docente	50	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT11 CT13
Observación 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.	20	

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Nicholl DST, **An introduction to genetic engineering**, 9780521615211, 3a ed, Cambridge University Press, 2008
 Brown TA, **Gene cloning and DNA analysis**, 9781119072560, 7a ed, Wiley, 2016
 Izquierdo Rojo M, **Curso de genética molecular e ingeniería genética**, 9788436831238, Editorial Pirámide, 2014
 Herráez A, **Biología molecular e ingeniería genética**, 9788480866477, 2a, Elsevier, 2012
 Howe C, **Gene cloning and manipulation**, 9780521817936, 2a, Cambridge University Press, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203
 Auditoría de Empresas Biotecnológicas/V02M074V01202
 Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Bioinformática/V02M074V01104
 Biotecnología Industrial/V02M074V01105
 Genómica y Proteómica/V02M074V01103
 Ingeniería Celular y Tisular/V02M074V01102
 Procesos y Productos Biotecnológicos/V02M074V01106
 Técnicas de Aplicación en Biotecnología/V02M074V01107

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Las metodologías docentes se mantienen tal y como están planificadas.

* Metodologías docentes que se modifican

Ninguna. En caso de necesidad se emplearán medios virtuales.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

De ser necesario se emplearan despachos virtuales.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No están previstas modificaciones.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

De ser necesario se proporcionarán los recursos adecuados.

* Otras modificaciones

No hay.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

De ser necesario la evaluación se llevará a cabo por medios telemáticos mediante herramientas del campus virtual.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Ingeniería Celular y Tisular**

Asignatura	Ingeniería Celular y Tisular			
Código	V02M074V01102			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinador/a	Barreal Modroño, M. Esther Arufe Gonda, María del Carmen			
Profesorado	Arufe Gonda, María del Carmen Barreal Modroño, M. Esther Bernal Pita da Veiga, Angeles Bodelón González, Gustavo			
Correo-e	maria.arufe@udc.es edesther@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
Descripción general	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 construidos 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.			

Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CEC1.- Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales, así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado).
CE2	CEC2.- Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación.
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.
CE4	CEC4.- Conocer y saber usar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular.
CE5	CEC5.- Conocer los principios de la genómica y la proteómica.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.

CT13 CGS2.- Aprendizaje autónomo.

CT15 CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE3 CT1 CT3 CT15
Comprender la integración del metabolismo y la regulación de la expresión génica con objeto de abordar su manipulación.	CB2 CB3 CB5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT3 CT5
Aplicar en biotecnología las técnicas de cultivo y de ingeniería celular. Manejar y aplicar los protocolos de técnicas celulares y moleculares	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE3 CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT13
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	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE3 CE4 CE5 CT4 CT5 CT10 CT11 CT13

Contenidos

Tema	
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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	28	42
Estudio previo	1	2	3
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Examen de preguntas objetivas	2	10	12

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

Metodologías

	Descripción
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

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se desarrollan técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan los conocimientos impartidos en la sesión magistral. Se entregará una memoria de prácticas solucionando las cuestiones planteadas	50	CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE3 CE4 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10
Examen de preguntas objetivas	Examen de preguntas objetivas, en el que cada pregunta consiste en 3 afirmaciones de las que sólo una es correcta.	50	CB1 CB2 CB3 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT10 CT11 CT13 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

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. 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=month>

Fuentes de información**Bibliografía Básica**

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

Bibliografía Complementaria**Recomendaciones****Asignaturas que continúan el temario**

Biotecnología Animal/V02M074V01206

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Otros comentarios

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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por la COVID- 19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de una manera mas ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes *DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===

- * Metodologías docentes que se mantienen
- * Metodologías docentes que se mantienen:

No hay cambios en las metodologías docentes mencionadas en la guía para el módulo de Ingeniería Celular y *Tisular. En cada grupo de prácticas que llevará a cabo de forma presencial en el laboratorio el profesor presentará los fundamentos conceptuales de cada una de las sesiones prácticas, así como las directrices de los protocolos para desarrollar en las prácticas.

- * Metodologías docentes que se modifican:

Aunque no hay cambios en la metodología docente a aplicar se ajustará la duración y el contenido de la práctica para asegurar la limpieza y desinfección de cada puesto de trabajo y del material utilizado durante la práctica, así como para garantizar la adecuada higiene de manos antes de entrar y salir del laboratorio.

- * Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

Las sesiones de tutorización se desarrollarán mediante diversos métodos de comunicación con los estudiantes bajo la modalidad de concertación de cita previa por:

- Correo electrónico.
- A través de campus remoto.

- * Modificaciones (si procede) de los contenidos para impartir:

Los contenidos se desarrollarán de forma íntegra de acuerdo a la planificación docente.

- * Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

=== ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN ===

- * Pruebas ya realizadas

Examen de preguntas objetivas. [Peso anterior 50%] [Peso Propuesto 50%]
Informe de prácticas. [Peso anterior 50%] [Peso Propuesto 50%]

- * Pruebas pendientes que se mantienen. No hay cambios.

Examen de preguntas objetivas. [Peso anterior 50%] [Peso Propuesto 50%]
Informe de prácticas. [Peso anterior 50%] [Peso Propuesto 50%]

- * Pruebas que se modifican

No está prevista la modificación de ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

Ninguna

* Información adicional

Las actividades evaluables de prácticas serán entregadas mediante la plataforma de teledocencia habilitada por la UVIGO.

=== ADAPTACIÓN DE Las METODOLOGÍAS ===

DOCENCIA NO PRESENCIAL:

* Metodologías docentes que se mantienen:

Para cada grupo de prácticas el profesor presentará los fundamentos conceptuales de cada una de las sesiones prácticas, así como las directrices de los protocolos para desarrollar en las prácticas bajo la modalidad no presencial y mediante la utilización del Campus remoto.

* Metodologías docentes que se modifican:

Las sesiones de prácticas llevarán a cabo de forma no presencial a través de Campus remoto, o bien mediante una simulación de las mismas ayudado de vídeos previamente realizados por el profesor con soporte de audio y diferente material fotográfico; o bien se proporcionará una presentación en *Power *Point documentada por el profesor para lo adecuado seguimiento de la práctica. Durante cada sesión se facilitarán datos reales de la práctica para que el estudiante pueda llevar a cabo a análisis de los mismos y la interpretación de los resultados necesarios para la elaboración del informe final de prácticas. Se facilitarán con detalle las instrucciones para la elaboración de este informe y se dispondrá en la plataforma de *teledocencia habilitada por la *UVIGO toda la documentación necesaria para su realización.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

Las sesiones de tutorización se desarrollarán mediante diversos métodos de comunicación con los alumnos bajo la modalidad de concertación de cita previa:

- Correo electrónico con los profesores implicados.

- Tutoría grupal, por grupos de trabajo o individual, si es el caso, a través de campus remoto.

* Modificaciones (si procede) de los contenidos para impartir:

Los contenidos se desarrollan de forma íntegra de acuerdo a la planificación docente.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

=== ADAPTACIÓN DE La EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas.

Examen de preguntas objetivas. [Peso anterior 500%] [Peso Propuesto 50%]

Informe de prácticas. [Peso anterior 50%] [Peso Propuesto 50%]

* Pruebas pendientes que se mantienen. Sin cambios.

Examen de preguntas objetivas. [Peso anterior 50%] [Peso Propuesto 50%]

Informe de prácticas. [Peso anterior 50%] [Peso Propuesto 50%]

* Pruebas que se modifican

No está prevista la modificación de ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

Ninguna

* Información adicional

Las actividades evaluables de prácticas serán entregadas mediante la plataforma de teledocencia habilitada por la UVIGO.

Se acercará información con suficiente tiempo de antelación sobre la plataforma para utilizar para la realización de la prueba de preguntas objetivas (Moodle, campus Remoto, etc.) y sobre las normas a las que se tendrá que atender para su realización.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Genómica y Proteómica**

Asignatura	Genómica y Proteómica			
Código	V02M074V01103			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Pérez Diz, Ángel Eduardo Lamas Maceiras, Mónica			
Profesorado	Lamas Maceiras, Mónica Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Correo-e	angel.p.diz@uvigo.es mlamas@udc.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com			
Descripción general	Comprender las bases de la genómica y la proteómica de cara a su aplicación en el ámbito de la biotecnología			

Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE1	CEC1.- Saber buscar y analizar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales, así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico (aplicado).
CE2	CEC2.- Tener una visión integrada del metabolismo y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación.
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.
CE4	CEC4.- Conocer y saber usar las técnicas de cultivo y la ingeniería celular.
CE5	CEC5.- Conocer los principios de la genómica y la proteómica.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepcionalidades asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar la biodiversidad de microorganismos, plantas y animales así como seleccionar los de mayor interés biotecnológico.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15
Comprender la integración del metabolismo y la regulación de la expresión génica con objeto de abordar su manipulación.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15
Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15

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

CB1
CB2
CB3
CB4
CB5
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT10
CT11
CT12
CT13
CT15

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

CB1
CB2
CB3
CB4
CB5
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT10
CT11
CT12
CT13
CT15

Contenidos

Tema

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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	50	75
Prácticas de laboratorio	12.5	12.5	25
Trabajo tutelado	2	4.5	6.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	4	6

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

Metodologías

Descripción

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 de laboratorio	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.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Trabajo tutelado	Redacción de trabajos y/o resolución de problemas	40	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CE5	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15
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 la asignatura	60	CB1 CB2 CB3	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5	CT1

Otros comentarios sobre la Evaluación

El 50% de la nota corresponderá a la parte de genómica y el otro 50% a la de proteómica.

Los estudiantes realizarán dos trabajos tutelados supervisados, uno sobre genómica y otro sobre proteómica, que supondrán cada uno de ellos el 20% de la nota final. **Cualquier tipo de copia literal de fragmentos de otros trabajos ya publicados (plagio) que sea detectada en cualquiera de los trabajos que presente el alumno supondrá automáticamente obtener un suspenso en la asignatura.**

A la hora de conceder matrículas de honor, se dará prioridad a los estudiantes que consigan la calificación más alta en la primera oportunidad.

Las pruebas de respuesta corta se celebrarán según lo indicado en la página web del master:
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

- 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

Bibliografía Complementaria

- 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 ética y jurídica 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

Asignaturas que continúan el temario

Bioinformática/V02M074V01104

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería Celular y Tisular/V02M074V01102

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Técnicas de Aplicación en Biotecnología/V02M074V01107

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se modifican

Caso semipresencial: Tanto las clases teóricas como las prácticas se seguirán de forma mixta en el aula presencialmente por un grupo de alumnos reducido que irán rotando, y de forma telemática para el resto, siempre y cuando se supere el máximo aforo permitido en el aula docente.

Caso no presencial: Tanto las clases teóricas como las prácticas se impartirán de forma telemática siguiendo el horario previsto en el calendario académico, dejando todo el material disponible en FAITIC y/o mediante correo electrónico.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Todas las tutorías se realizarán en grupo o individualmente utilizando el campus remoto siguiendo los horarios indicados por el centro o acordando fechas y horas previamente con los estudiantes mediante correo electrónico.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

- Modalidad semipresencial: no se modifican.

- Modalidad no presencial: Las pruebas se realizarán de forma virtual utilizando los mecanismos existentes (campus remoto y FAITIC).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Bioinformática**

Asignatura	Bioinformática			
Código	V02M074V01104			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS 3	Carácter OB	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castelán			
Impartición	Galego			
Departamento	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo			
Coordinador/a	Dorado de la Calle, Julián Canchaya Sanchez, Carlos Alberto			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel Canchaya Sanchez, Carlos Alberto Dorado de la Calle, Julián Rodríguez Torres, Ana María			
Correo-e	julian@udc.es canchaya@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descrición general	A realización de experimentos en bioloxía xera cada vez un maior número de datos. A xestión e análise destes datos sería xa imposible sen a utilización de ferramentas informáticas dentro da disciplina da bioinformática. Na bioinformática mestúranse coñecementos e técnicas da informática e as matemáticas aplicadas ás ciencias da vida, en especial a bioloxía. Dentro da bioinformática estúdase a codificación de datos e o seu almacenamento en bases de datos. A dispoñibilidade e o acceso a bases de datos e a aplicación de distintos algoritmos de procesado de datos. Nesta materia verase a aplicación da bioinformática a distintos ámbitos da bioloxía molecular desde a análise de secuencias ao estudo da estrutura de proteínas e ácidos nucleicos.			

Competencias

Código	
CE3	CEC3.- Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, plantas e animais e saber manipularlos de cara á súa aplicación biotecnolóxica.
CE7	CEC7.- Saber buscar, obter e interpretar a información das bases de datos biolóxicas: xenómicas proteómicas, transcriptómicas e metabolómicas e utilizar as ferramentas básicas da bioinformática.
CT1	CGI1.- Capacidade de análise e síntese (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía).
CT2	CGI2.- Capacidade de organización e planificación de todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).
CT3	CGI3.- Capacidade de xestión da información (con apoio das tecnoloxías da información e as comunicacións).
CT4	CGI4.- Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vexetal e animal.
CT5	CGI5.- Capacidade para identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación.
CT10	CGIP2.- Capacidade de traballo nun contexto de sustentabilidade, caracterizado por: sensibilidade polo medio ambiente e polos diferentes organismos que o integran, así como concienciación polo desenvolvemento sostible.
CT11	CGIP3.- Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a novas situacións legais ou novidades tecnolóxicas, así como a excepcións asociadas a situacións de urxencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaxe autónoma.
CT15	CGS4.- Sensibilización cara á calidade, o respecto ambiental, o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
---------------------------	--------------

Identificar as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, plantas e animais e saber manipularlos para a súa utilidade no sector biotecnolóxico

CE3
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT10
CT11
CT12
CT13
CT15

Utilizar as bases de datos biolóxicas para a obtención, análise e interpretación da información

CE7
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT10
CT11
CT12
CT13
CT15

Contidos

Tema	
Introdución á Bioinformática. Unix	Introdución aos Sistemas Operativos. Comandos básicos. Sistema de arquivos. Xestión de arquivos e directorios. Outros comandos.
Evolución molecular	Homoloxía molecular: substitución, inserción e deleción. Aliñamento múltiple. Modelos de substitución nucleotídica e aminoacídica. Selección de modelos. Métodos filoxenéticos. Reconstrución de máxima verosimilitud. Erro e confianza filoxenética.
Análisis xenómico	Procuras en bases de datos: BLAST. Proxectos xenoma. Xenómica Estrutural. Secuenciación. Predición xénica. Anotación Funcional. Xenómica Comparativa.
Biología estrutural I	Visualización de macromoléculas biolóxicas. Predición de características 1 D de proteínas: secuencias, dominios. Estrutura tridimensional de proteínas. Predición de estrutura 3D de proteínas: modelado por homoloxía e modelado mediante threading ou deseño por homoloxía remota. Métodos ab initio. Docking molecular: Predición de interaccións proteína-substrato e proteína-proteína. Avaliación dos métodos de predición.
Biología estrutural II	Estrutura de RNA. Predición de estruturas de RNA. Bases de datos e servidores de programas de análises de: secuencias, motivos estruturais e estruturas funcionais.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección maxistral	11	5.5	16.5
Prácticas con apoio das TIC	11	16.5	27.5
Foros de discusión	0	1	1
Seminario	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	14	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Clases de presentación de contidos, de exercicios y de discusión
Prácticas con apoio das TIC	Exercicios no ordenador
Foros de discusión	Discusión online
Seminario	Atención personalizada a alumnos

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Responderase as preguntas particulares de cada alumno. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación
Prácticas con apoio das TIC	Responderase as preguntas particulares de cada alumno. Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non prexudicar a súa cualificación
Foros de discusión	Responderase as cuestións particulares de cada alumno
Seminario	Responderase as cuestións particulares de cada alumno
Pruebas	Descrición
Exame de preguntas obxectivas	Responderase as cuestións particulares de cada alumno
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Responderase as cuestións particulares de cada alumno

Avaliación				
	Descrición	Calificación	Competencias Evaluadas	
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase unha proba tipo test para avaliar os coñecementos adquiridos durante a realización das clases maxistras e as prácticas en computador	25	CE3 CE7	CT1 CT5 CT13
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Avaliarase o resumo/informe razoado/memoria sobre os exercicios prácticos no computador realizados en clase. O resumo/informe/memoria deberase entregar nas 24 horas seguintes á clase. Cada informe suporá o 15% da cualificación. Haberá que realizar un informe por cada unha das sesións, en total 5 informes o que supón o 75% da nota.	75	CE3 CE7	CT2 CT3 CT4 CT5 CT10 CT11 CT12 CT13 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

- Os alumnos con matrícula a tempo parcial deben porse en contacto cos profesores para concretar datas de entrega dos informes de prácticas.
- Para presentarse ó examen da segunda oportunidade será necesario ter entregado os 5 informes previamente.
- Terán prioridade para obter MH aqueles alumnos que se evalúen na primeira oportunidade.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

David W. Mount, **Bioinformatics. Sequence and genome analysis**, 2ª, 2004

Recomendacións

Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente

Xenómica e Proteómica/V02M074V01103

Enxeñaría Xenética e Transxénese/V02M074V01101

Técnicas de Aplicación en Biotecnoloxía/V02M074V01107

Otros comentarios

Dado que parte da bibliografía recomendada para esta materia atópase en inglés, é aconsellable ter coñecementos desta lingua, polo menos, a nivel de comprensión de textos escritos.

Plan de Continxencias

Descrición

* Metodoloxías docentes que se manteñen

Mantéñense as mesmas metodoloxías docentes que as indicadas na Guía Docente da materia, aínda que varias delas adaptaranse, segundo o caso, aos escenarios de semipresencialidade ou non presencialidade.

* Metodoloxías docentes que se modifican

Modalidade semipresencial: As clases maxistras seguiranse de forma mixta na aula *presencialmente por un grupo de alumnos reducido que irá rotando, e de forma virtual polo resto.

Modalidade non presencial:

- Lección maxistral: Impartiranse de forma virtual seguindo o horario previsto no calendario académico. Ademais, fornecerase, vía as contornas virtuais de aprendizaxe de cada universidade, documentación de apoio a fin de facilitar aos alumnos a comprensión dos conceptos impartidos.

-Prácticas con apoio do TIC: O profesor explicará de forma virtual o fundamento teórico e os obxectivos de cada práctica, así como tamén os procedementos necesarios a realizar no computador. Forneceráselles aos alumnos documentación sobre as distintas partes que compoñen as prácticas. Os alumnos deberán interpretar este material e resolver os exercicios expostos polo profesor

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías)

As tutorías realizaranse de forma individualizada e/ou en grupo a través da aula virtual seguindo os horarios acordados polo centro ou acordando datas e horas previamente co alumnado a través do correo electrónico. Ademais, os alumnos poderán expor as súas dúbidas a través do correo electrónico.

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

Modalidade semipresencial: Non se modifican.

Modalidade non presencial: As probas realizaranse de forma telemática a través do campus remoto e FAITIC, ou a través dos mecanismos que no seu momento aprobe a Universidade para abordar esta situación excepcional.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Biología Industrial**

Asignatura	Biología Industrial			
Código	V02M074V01105			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Ingeniería química Química inorgánica			
Coordinador/a	Pazos Currás, Marta María Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Profesorado	Cerdán Villanueva, María Esperanza Deive Herva, Francisco Javier González Siso, María Isabel Longo González, María Asunción Moldes Moreira, Diego Pazos Currás, Marta María Rodríguez Arguelles, María Carmen Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	veiga@udc.es mcurras@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Proporcionar una visión de síntesis de algunos procesos de la Industria Biotecnológica, poniendo de manifiesto la importancia del cambio de escala y los problemas existentes con respecto al medio ambiente, la energía y los recursos naturales			

Competencias

Código	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE8	CEC8.- Conocer las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor.
CE9	CEC9.- Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de una molécula, orgánulo o fracción celular.
CE10	CEC10.- Saber realizar el diseño, planificación, evaluación y optimización de sistemas de producción biotecnológicos.
CE11	CEC11.- Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.

CT15 CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Deducir las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor utilizando balances de materia y energía en régimen estacionario y no estacionario	CB2 CE8 CT1 CT13
Diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de productos de interés biotecnológico	CB2 CE9 CT2 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT14 CT15
Diseñar, planificar, optimizar y evaluar sistemas de producción biotecnológicos.	CB2 CE10 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Analizar y diseñar procesos biotecnológicos y operaciones asociadas	CB2 CB4 CE11 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos

Tema	
MICROBIOLOGÍA	Introducción a la microbiología Bacterias Levaduras Hongos Extremófilos
BIOTRANSFORMACIONES	Tecnología microbiana Biotransformación a nivel industrial Caso práctico

BIOCATÁLISIS	Tecnología enzimática Biocatálisis en medios no convencionales Catálisis avanzada
BIORREACTORES	Biorreactores ideales Biorreactores reales de aplicación industrial Biorreactores reales de aplicación medioambiental
ESTERILIZACIÓN	Esterilización por calor Esterilización por filtración Esterilización por radiación
SEPARACIÓN Y PURIFICACIÓN PRODUCTO	Equipos. Disrupción celular, Separación de restos celulares: Filtración, Floculación, Sedimentación y Centrifugación. Separación primaria el concentración: Extracción y Adsorción Operaciones de purificación del producto: Precipitación, Cromatografía, Operaciones de membrana, Cristalización y Deseccación
CASO PRÁCTICO	Diseño de un bioproceso a nivel industrial

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	27	33	60
Salidas de estudio	4	4.5	8.5
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Estudio de casos	10	20	30
Examen de preguntas objetivas	2	13.5	15.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	12	12
Trabajo	0	20	20

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

Metodologías

	Descripción
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	Realización de visitas de formación en empresas, instituciones del sector. A presencia del/la docente es necesaria durante la ejecución de la actividad
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipación especializada (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).
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

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	Durante las horas de tutoría los alumnos, individualmente o en grupo, pueden consultar con los profesores cualquier duda planteada sobre el CASO PRÁCTICO. El profesorado informará sobre el horario disponible en la presentación de la materia

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Prácticas de laboratorio	Se evaluará la asistencia a prácticas y vistas a empresas y el aprovechamiento mediante informes/memoria de prácticas	20	CB2 CB4 CT2 CT5 CT6 CT9 CT13 CT14 CT15

Estudio de casos	Se realizará una memoria y la defensa del trabajo. Ambos items serán evaluados	30	CB2 CB4	CE9 CE10 CE11	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15
Examen de preguntas objetivas	Prueba de respuesta corta en la que se evaluará los conocimientos adquiridos en las lecciones magistrales	50	CB2	CE8	CT1 CT5 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Procesos y Productos Biotecnológicos/V02M074V01106

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

-Lección magistral se realizará de modo síncrono mediante campus remoto

-Trabajo tutelado: el seguimiento se realizará mediante campus remoto y se proporcionará a los grupos sesiones virtuales

para facilitar la realización del trabajo en grupo

* Metodologías docentes que se modifican

-Prácticas de laboratorio se realizarán de manera virtual

-Salida de estudio se anulan

-Presentación del trabajo tutelado: los alumnos realizarán la grabación de la presentación que será enviada para su evaluación por parte de un tribunal de profesores del área

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

-Tutorías individualizadas previamente concertadas entre el alumno y profesor que se realizarán en despachos virtuales/plataforma online

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

-No hay modificación

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

-No es necesaria

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

-No se modifica la evaluación

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

Evaluación: Las pruebas se desarrollarán presencialmente excepto resolución rectoral que indique que deben hacerse en forma no presencial, realizándose de esta manera a través de las diferentes herramientas puestas a disposición del profesorado. Se mantienen los criterios de evaluación adecuando la realización de las pruebas, en el caso de ser necesario por indicación en Resolución Rectoral , mediante los medios telemáticos puestos a disposición del profesorado.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Proceos y Productos Biotecnológicos**

Asignatura	Proceos y Productos Biotecnológicos			
Código	V02M074V01106			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Longo González, María Asunción Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Profesorado	Deive Herva, Francisco Javier Longo González, María Asunción Rosales Villanueva, Emilio Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	veiga@udc.es mlongo@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Conceptos básicos de análisis y diseño de procesos biotecnológicos, con especial énfasis en los aspectos de integración y buenas prácticas. Introducción a la optimización, modelado y simulación de procesos biotecnológicos.			

Competencias

Código	
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE8	CEC8.- Conocer las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor.
CE9	CEC9.- Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de una molécula, orgánulo o fracción celular.
CE10	CEC10.- Saber realizar el diseño, planificación, evaluación y optimización de sistemas de producción biotecnológicos.
CE11	CEC11.- Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer las bases del diseño y funcionamiento de un biorreactor utilizando balances de materia y energía en régimen estacionario y no estacionario	CE8
Saber diseñar y ejecutar un protocolo completo de purificación de productos de interés biotecnológico	CE9

Saber diseñar, planificar, optimizar y evaluar sistemas de producción biotecnológicos	CE10
Analizar y diseñar procesos biotecnológicos y operaciones asociadas.	CE11
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CB5 CT1 CT3 CT13
Comprender y practicar la dinámica de trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas	CT2 CT9 CT14
Elaborar protocolos de actuación técnicos de interés biotecnológico	CT4 CT5 CT12
Planificar y diseñar estrategias en las empresas de Biotecnología dentro del contexto de sostenibilidad	CT7 CT10 CT11 CT15
Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para el público no especialista y defenderlo ante expertos en la temática.	CB4 CT6

Contenidos

Tema	
1. Análisis de procesos biotecnológicos	Interpretación y elaboración de diagramas de flujo
2. Diseño de procesos biotecnológicos: conceptos generales	Diseño conceptual de procesos, fundamentos de diseño jerarquizado
3. Integración de procesos	Acondicionamiento de materias primas, reacción, separación, purificación. Integración energética
4. Buenas prácticas de manufactura (GMP)	Estándares de calidad en procesos biotecnológicos
5. Modelado, simulación y optimización de procesos biotecnológicos	Descripción de fenómenos de transporte y biotransformación. Introducción a la simulación dinámica. Modelado y simulación de bioprocesos en sistemas homogéneos y en sistemas con distribución espacial.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	10	20	30
Estudio de casos	4.5	9.5	14
Prácticas con apoyo de las TIC	8	16	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	5	5

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

Metodologías

	Descripción
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.
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
Prácticas con apoyo de las TIC	Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan en aulas de informática

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se atenderán las cuestiones planteadas por el alumnado, principalmente durante las sesiones presenciales.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se asesorará al alumno, si es necesario, para la realización de prácticas de ordenador, principalmente durante las sesiones presenciales.
Estudio de casos	Se asesorará al alumno, si es necesario, para el análisis de casos prácticos, principalmente durante las sesiones presenciales.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
--	-------------	--------------	------------------------

Lección magistral	Pruebas tipo test	50		CE8 CE9 CE10
Estudio de casos	Seguimiento del trabajo del alumno	20	CB4 CB5	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Prácticas con apoyo de las TIC	Informes/memorias de prácticas	30	CB4 CB5	CE10 CE11 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Las pruebas tipo test se celebrarán en las fechas previstas en el calendario académico del máster.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

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

Bibliografía Complementaria

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biología Industrial/V02M074V01105

Otros comentarios

Es aconsejable que los alumnos tengan conocimientos de inglés a nivel de comprensión de textos, ya que la mayor parte de las fuentes de información que consultarán están publicadas en esa lengua

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece

una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen / modifican

Se mantienen las metodologías indicadas en la guía; en caso de alerta sanitaria, se llevarán a cabo en modalidad no presencial, a través de las plataformas docentes y campus remotos de las universidades.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Se atenderán las tutorías por vía telemática (correo electrónico, campus remoto)

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

Se mantienen los mismos contenidos.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

La bibliografía proporcionada es suficiente.

* Otras modificaciones

No proceden.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

Se mantiene el sistema de evaluación, con la única salvedad de que las pruebas se realizarán de modo no presencial, de ser necesario.

* Información adicional

Alumnado vulnerable: se realizará la adecuación metodológica, facilitándole información específica adicional, de acreditarse que no puede tener acceso a los contenidos impartidos de forma convencional.

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

Competencias

Código	
CE3	CEC3.- Conocer las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su aplicación biotecnológica.
CE6	CEC6.- Conocer y saber aplicar en biotecnología técnicas convencionales, instrumentales así como tecnologías como la nanotecnología y la teledetección.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Identificar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, plantas y animales y saber manipularlos de cara a su utilidad en el sector biotecnológico	CE3 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT13 CT15
Aplicar en biotecnología las técnicas convencionales de análisis así como las técnicas de nanotecnología y teledetección	CE6 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT13 CT15

Contenidos

Tema	
CRISTALIZACIÓN DE PROTEÍNAS Y ÁCIDOS NUCLEICOS (AN) E INTRODUCCIÓN A LA DIFRACCIÓN DE RAYOS X	Teoría de la cristalización. Técnicas básicas de cristalización de proteínas y ácidos nucleicos. Optimización de la cristalización. Difractómetros y sincrotrón.
DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL MEDIANTE CRISTALOGRAFÍA DE RAYOS X	Conceptos básicos. Cristales y simetría. Difracción de rayos X. El problema de la fase. Métodos de resolución estructural. Trazado de la cadena polipeptídica y refinamiento. El modelo final. Validación del modelo estructural. Modos de representación estructural. Complementariedad de las técnicas estructurales.
LA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA APLICADA A LA DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE MACROMOLÉCULAS BIOLÓGICAS	Fundamentos de la microscopía electrónica. Preparación de las muestras: tinción negativa, criomicroscopía electrónica. Determinación estructural de especímenes biológicos.
RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR: ESTRUCTURA DE AN Y PROTEÍNAS. ASPECTOS DINÁMICOS DE PROTEÍNAS	Introducción a la RMN: El fenómeno físico de RMN, condiciones para la RMN. Núcleos más estudiados: ¹ H, ¹³ C, ¹⁵ N. Magnetización macroscópica: principios básicos. Espectroscopia de pulsos: descripción básica de un experimento de pulsos. Instrumentación en RMN. La FID. El desplazamiento químico. Constantes de apantallamiento: contribuciones diamagnéticas, paramagnéticas y no locales. Desplazamiento químico de protón. Origen de los diferentes desplazamientos químicos. Desplazamiento de carbono- ¹³ y nitrógeno- ¹⁵ . Acoplamiento espín-espín. Constantes de acoplamiento. La regla N+1. Espectros de primer orden. Procesos de relajación. Efecto nuclear Overhauser. RMN Multidimensional: Principios Básicos. Tipos de experimentos. Experimentos homonucleares COSY, TOCSY, NOESY y ROESY. Experimentos HMQC, HSQC-Editado, HMBC. Experimento TROSY. Experimentos de eliminación de disolvente. Experimentos 3D de triple resonancia: HNCA, HN(CO)CA, CBC(CO)NH, CBCANH y NHCACB.
ESPECTROMETRÍA DE MASAS	Introducción, fundamentos y características de los espectros de masas. Componentes Instrumentales. Modos de ionización en espectrometría de masas (ESI, MALDI; etc.). Tipos de analizadores. Espectrometría de masas en tándem. Aplicaciones cualitativas y cuantitativas. Acoplamientos con las técnicas cromatográficas (cromatografía de gases □ espectrometría de masas; cromatografía de líquido □ espectrometría de masas). Aplicaciones de la espectrometría de masas en biotecnología.
TÉCNICAS BIOFÍSICAS DE CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS	Calorimetría, SAXS, ultracentrifugación, FTIR y dicroísmo circular.
TÉCNICAS DE NANOBIOOTECNOLOGÍA: APLICACIONES INDUSTRIALES, AL MEDIO AMBIENTE Y MEDICINA	Introducción. Conceptos básicos sobre la nanobiotecnología. Aplicaciones en el campo de la industria, el medio ambiente y la medicina

TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN: APLICACIÓN AL MEDIO AMBIENTE Y AGRICULTURA	Introducción. Técnicas de instrumentación en el ámbito de la hidrología y el medio ambiente. Técnicas de medición óptica: sólidos en suspensión, materia orgánica,...Sistemas de control y monitorización utilizando autómatas programables. Ejemplo de aplicación en un reactor biológico. Sistemas de monitorización remota.
TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE IMAGEN EN BIOMEDICINA	Conceptos relacionados con la captación y tratamiento de imágenes biomédicas. Métodos de análisis de imagen aplicados habitualmente: filtrado, procesado morfológico, segmentación, etc.

Planificación			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	32.5	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

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

Metodologías	
	Descripción
Lección magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Eventos científicos	Actividades realizadas por el alumnado que implican la asistencia y/o participación en eventos científicos y/o divulgativos (congresos, jornadas, simposios, cursos, seminarios, conferencias, exposiciones, etc.) con el objetivo de profundizar en el conocimiento de temas de estudio relacionados con la materia. Estas actividades proporcionan al alumnado conocimientos y experiencias actuales que incorporan las últimas novedades referentes a un determinado ámbito de estudio. 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	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Actividad académica desarrollada por el profesorado, individual o en pequeño grupo, que tiene como finalidad atender a las necesidades y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la materia, proporcionándole orientación, apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Esta actividad puede desarrollarse de forma presencial (directamente en el aula y en los momentos que el profesor tiene asignados a tutorías de despacho) o de forma no presencial (a través de correo electrónico o del campus virtual). 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				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Lección magistral	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las sesiones magistrales	10	CE3 CE6	CT3 CT13
Eventos científicos	Se valorará la asistencia, participación activa e implicación durante las conferencias y charlas	10		CT1 CT7 CT8 CT11
Prácticas de laboratorio	Se valorará la memoria de prácticas	15	CE6	CT2 CT4 CT5 CT6 CT10 CT15
Salidas de estudio	Se valorará el informe final resumen de las actividades realizadas durante la visita a los centros tecnológicos.	15	CE6	CT5

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.	50	CE6	CT1 CT3
-------------------------------	---	----	-----	------------

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Las fechas de evaluación 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

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Bioinformática/V02M074V01104

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Otros comentarios

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

Plan de Contingencias

Descripción

MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, las Universidades establecen una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y las propias instituciones lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS

-Metodologías docentes que se mantienen
Todas

-Metodologías docentes que se modifican

Lección magistral: En el caso de docencia mixta se impartirá en el aula a través de videoconferencia y simultáneamente a través de las salas virtuales de las respectivas universidades (Teams de la UDC, aulas virtuales de la UVigo) de manera síncrona. El alumnado, se distribuirá en dos grupos, de tal forma que la mitad de ellos asistan de forma presencial y la otra mitad sigan las explicaciones a través de las aulas virtuales. La asistencia presencial al aula se realizará de manera alterna de tal manera que el grupo que asiste presencialmente el primer día lo haga virtualmente el segundo día y así sucesivamente. En el caso de que la docencia sea totalmente no presencial se impartirá a través de las aulas virtuales de las universidades. El profesor podrá subir presentaciones/videos/clases comentadas a las plataformas de teledocencia y utilizar estas sesiones para resolver cuestiones o dudas.

Eventos científicos: En el caso de docencia mixta o completamente no presencial se tratará de realizar la actividad a través de las salas virtuales de las respectivas universidades.

Prácticas de laboratorio: En el caso de la docencia mixta, al ser un grupo reducido se intentará mantener la presencialidad. En el caso de docencia completamente no presencial, las actividades prácticas se podrán sustituir por videos, simulaciones o casos prácticos que se podrán desarrollar a través de las aulas virtuales.

Salidas de estudio: En el caso de docencia mixta o completamente no presencial que impidiese realizar la salida, esta actividad se sustituirá por un trabajo cuya calificación tendrá el mismo peso en la nota final del alumno.

-Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

En el caso de la docencia mixta las tutorías podrán ser presenciales en el despacho de los profesores o preferentemente a través de las aulas virtuales. En caso de la docencia completamente no presencial se realizará a través de las aulas virtuales. En todos los casos se podrán realizar consultas a través del correo electrónico.

-Modificaciones (si procede) de los contenidos a impartir

No se proponen modificaciones con respecto a los contenidos a impartir.

-Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No se propone bibliografía adicional

-Otras modificaciones

No se proponen otras modificaciones

-Adaptación de la evaluación

Tanto en la docencia mixta como no presencial, el examen de preguntas objetivas se realizará online a través de Fatic y Moodle. En este caso, mientras se realicen las pruebas el estudiante deberá estar conectado al aula virtual con la cámara activa y el micrófono desconectado (salvo para preguntar dudas).

DATOS IDENTIFICATIVOS**Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio**

Asignatura	Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio			
Código	V02M074V01201			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinador/a	Gallego Veigas, Pedro Pablo Teijeiro Álvarez, Mercedes			
Profesorado	Gallego Veigas, Pedro Pablo López Lozano, María Ángeles Míguez Baños, José Pelayo Rodríguez Fernández, María José Teijeiro Álvarez, Mercedes			
Correo-e	mteijeiro@udc.es pgallego@uvigo.es			
Web	http://https://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
Descripción general	En esta materia se pretende que el alumnado adquiera competencias en saber gestionar y trabajar 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 con acreditada experiencia, como el Biólogo y director del CENTRO ANALÍTICO MÍGUEZ Y MUÍÑOS: José Pelayo Míguez Baños (p.miguez@cammlaboratorio.com) y la DIRECTORA DA OTRI-UVIGO (OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DA INVESTIGACIÓN DA UVIGO): Ángeles López Lozano (dirottri@uvigo.es)			

Competencias

Código	
CE13	CEC13.- Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico del ámbito público o privado.
CE14	CEC14.- 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.
CE15	CEC15.- Saber diseñar una investigación prospectiva de mercado para un producto biotecnológico.
CE16	CEC16.- Conocer y analizar los aspectos financieros que se están expandiendo en el mercado biotecnológico.
CE17	CEC17.- Saber 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.
CE20	CEC20.- Saber implantar los sistemas de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo con las normativas vigentes.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.

CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Adquirir una visión integrada de los procesos de I+D+i desde los conocimientos básicos hasta su introducción en el mercado.	CE14
Conocer los métodos de investigación prospectiva de mercados para un producto biotecnológicos, y los aspectos financieros necesarios para el éxito de un producto en el mercado.	CE15 CE16
Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis.	CT1
Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo.	CT2
Adquirir conocimientos de inglés relativos al ámbito de estudio.	CT4
Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas.	CT6
Resolver problemas y tomar decisiones de forma efectiva.	CT7
Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo.	CT8
Trabajar en colaboración.	CT9
Desarrollar el razonamiento crítico.	CT10
Sensibilizarse por los temas medioambientales.	CT13
Desarrollar la creatividad.	CT14
Asumir un compromiso con la calidad.	CT15
Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones) y para identificar problemas y buscar soluciones en un contexto biotecnológico.	CT3 CT5
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual y adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.	CT11 CT12
Conocer las normas de un laboratorio de calidad, los requerimientos de gestión de RRHH, de comunicación eficaz y de normas de seguridad en un laboratorio.	CE13 CE17 CE20
Saber buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes y conocer en mecanismos de solicitud de una patente de un proceso biotecnológico.	

Contenidos

Tema
(*)Organización de empresas de biotecnología (*)
(*)Marketing y organización de redes comerciales (*)
(*)Análisis financiero (*)
(*)Bases de la I+D. Visión global de los programas de I+D. Preparación y gestión de proyectos de I+D. Proyectos Europeos (EU framework) (*)
(*)La transferencia de tecnología. Valorización del conocimiento transferible
La protección del conocimiento
La creación de una empresa de base tecnológica
Rol y funcionamiento de un laboratorio (normas familia ISO 9000) (*) (*)
Gestión de Recursos Humanos y de equipos de trabajo: seguridad en el laboratorio. (*) (*)
Sistemas para la optimización de procesos: gestión documental, metrología y LIMS (*) (*)
Técnicas para mejorar el rendimiento del laboratorio: calificación y calibración de equipos de análisis. Estadística aplicada. (*) (*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Lección magistral	30	60	90
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	12	15
Resolución de problemas y/o ejercicios	1	2.5	3.5

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

Metodologías	
	Descripción
Actividades introductorias	Toma de contacto alumnos/profesores.
	Presentación del curso: metodología docente, planificación, desarrollo, presentación de los talleres sobre la gestión del laboratorio. Sistemas de evaluación.
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.

Atención personalizada	
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará una labor de seguimiento con los alumnos, sobre los casos propuestos y la documentación aportada por el profesorado. 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.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizará una labor de seguimiento con los alumnos, sobre los casos propuestos y la documentación aportada por el profesorado. 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				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Resolución de problemas y/o ejercicios	La distribución de la puntuación se explica en la presentación de la materia. Normalmente consta de preguntas y ejercicios propios de cada apartado incluyendo exámenes de preguntas cortas y/o seguimiento del trabajo del alumno y/o entrega de trabajos.	38	CE14 CE15 CE16	CT3 CT6 CT7 CT8 CT10 CT12 CT13
Resolución de problemas y/o ejercicios	La distribución de la puntuación se explica en la presentación de la materia. Normalmente consta de preguntas cortas sobre el apartado de Gestión Eficaz de Laboratorio y Transferencia de tecnología	62	CE13 CE17 CE20	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT14 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

La puntuación final del módulo se repartirá proporcionalmente a las horas de clase impartidas por el profesorado en la UDC y la UVIGO.

Las pruebas de respuesta corta se celebrarán tanto en la primera como en la segunda oportunidad en las fechas y horas publicadas 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
Bibliografía Básica
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
Fernández Espina, C., y Mazziota, D., Gestión de la calidad en el laboratorio clínico , Medica Panamericana, 2005
Claver Cortés, E., Gestión de la calidad y gestión medioambiental , 3, Pirámide, 2011
Bibliografía Complementaria
Hoyle y Thompson, Del aseguramiento a la gestión de la calidad: el enfoque basado en procesos , Ed AENOR, 2002

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Auditoría de Empresas Biotecnológicas/V02M074V01202

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad/V02M074V01205

Otros comentarios

La coordinadora de este curso es la Profesora Mercedes Teijeiro en la UDC y el coordinador en la UVIGO es el Profesor Pedro P Gallego.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incertidumbre y evolución imprevisible de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o no totalmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea perceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes DOCNET.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

DOCENCIA MIXTA:

* Metodologías docentes que se mantienen:

No hay cambios en las metodologías docentes mencionadas en la guía.

* Metodologías docentes que se modifican:

Aunque no hay cambios en la metodología docente a aplicar se ajustará la duración y el contenido de las clases para asegurar la limpieza y desinfección de cada puesto, así como para garantizar la adecuada higiene de manos antes de entrar y salir del aula.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

Las sesiones de tutorización se desarrollarán mediante diversos métodos de comunicación con los estudiantes bajo la modalidad de concertación de cita previa por:

- Correo electrónico.
- A través de campus remoto.

* Modificaciones (si procede) de los contenidos a impartir:

Los contenidos se desarrollarán de forma íntegra de acuerdo a la planificación docente.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

La bibliografía está incluida en la guía docente

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Resolución de problema y/o ejercicios. [Peso anterior 100%] [Peso Propuesto 100%]

* Pruebas pendientes que se mantienen. No hay cambios.

Resolución de problema y/o ejercicios. [Peso anterior 100%] [Peso Propuesto 100%]

* Pruebas que se modifican

No está prevista la modificación de ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

Ninguna

* Información adicional

Las actividades evaluables de prácticas serán entregadas mediante la plataforma de teledocencia habilitada por las UVIGO y UDC o mediante correo electrónico.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

DOCENCIA NO PRESENCIAL:

* Metodologías docentes que se mantienen:

No hay cambios en las metodologías docentes mencionadas en la guía.

* Metodologías docentes que se modifican:

Las sesiones se llevarán a cabo de forma no presencial a través de Campus remoto.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

Las sesiones de tutorización se desarrollarán mediante diversos métodos de comunicación con los alumnos bajo la modalidad de concertación de cita previa:

- Correo electrónico con los profesores implicados.

- Tutoría grupal, por grupos de trabajo o individual, si es el caso, a través de campus remoto.

* Modificaciones (si procede) de los contenidos a impartir:

Los contenidos se desarrollan de forma íntegra de acuerdo a la planificación docente.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

La bibliografía está incluida en la guía docente

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Resolución de problema y/o ejercicios. [Peso anterior 100%] [Peso Propuesto 100%]

* Pruebas pendientes que se mantienen. No hay cambios.

Resolución de problema y/o ejercicios. [Peso anterior 100%] [Peso Propuesto 100%]

* Pruebas que se modifican

No está prevista la modificación de ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

Ninguna

* Información adicional

Las actividades evaluables de prácticas serán entregadas mediante la plataforma de teledocencia habilitada por las UVIGO y UDC o mediante correo electrónico.

Se aportará información con suficiente tiempo de antelación sobre la plataforma a utilizar para la realización de la exposición del caso (Faitic, Moodle, campus Remoto, etc.) y sobre las normas a las que se tendrá que atender para su realización.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Auditoría de Empresas Biotecnológicas				
Asignatura	Auditoría de Empresas Biotecnológicas			
Código	V02M074V01202			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	4.5	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl Fernández Feal, María Mercedes del Coro			
Profesorado	Bouza Fernández, M ^a Sonia Fernández Feal, María Mercedes del Coro Iglesias Blanco, Raúl Silva Magalhaes, Joana			
Correo-e	rib@uvigo.es Koro.ffeal@udc.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	La asignatura se encuadra dentro del módulo 2: Gestión, Control y Auditoría de Bioempresas y junto a las otras dos asignaturas que constituyen el módulo permite al alumno conocer y disponer de las herramientas necesarias para trabajar dentro o en la implantación de un sistema de gestión de calidad. Dota al alumno de los recursos necesarios para desarrollar las capacidades que le permitan planificar y desarrollar las estrategias requeridas para la correcta gestión del sistema de gestión de calidad en empresas biotecnológicas; le enseña a utilizar las herramientas básicas necesarias para la implementación de un sistema de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo a las normativas vigentes y le introduce en los aspectos legales que regulan profesión de Biotecnólogo.			

Competencias	
Código	
CE11	CEC11.- Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica.
CE12	CEC12.- Conocer y saber aplicar los sistemas de control de calidad vigentes.
CE19	CEC19.- Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la biotecnología.
CE20	CEC20.- Saber implantar los sistemas de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo con las normativas vigentes.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Saber implantar los sistemas de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo con las normativas vigentes.	CE20 CT1
Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).	CT2
Capacidad de gestión de la información.	CT3
Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	CT4
Capacidad de identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.	CT5
Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.	CT6
Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la Biotecnología.	CT7
Capacidad de comunicación eficazmente con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.	CT8
Conocer y saber aplicar los sistemas de gestión de calidad vigentes.	CT9
Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desenvolvimiento tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.	CT10
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	CT11
Adaptación a nuevas situaciones legales, o novedades tecnológicas así como a excepciones asociadas a situaciones de emergencia.	CT12
Aprendizaje autónomo.	CT13
Liderazgo y capacidad de coordinación.	CT14
Sensibilización de cara a la calidad, con el medioambiente, el consumo responsable de los recursos, así como con la recuperación y tratamiento de residuos.	CT15
Conocer e saber aplicar los sistemas de control de calidad vigentes.	CE12
Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la Biotecnología.	CE19
Saber implantar los sistemas de calidad y seguridad en laboratorios y empresas de acuerdo con las normativas vigentes.	CE11 CE20 CT1

Contenidos

Tema	
Tema 1: Calidad y empresa	1.1 Concepto de calidad. 1.2 Evolución concepto de calidad. 1.3 Estrategias de calidad. 1.4 Herramientas básicas de la calidad. 1.5 Principios de la calidad total.
Tema 2: Infraestructura de la Calidad y Seguridad Industrial.	2.1 Norma y normalización. 2.2 Organismos de normalización. 2.3 La certificación. 2.4 La acreditación.
Tema 3: Sistemas de Gestión de Calidad.	3.1 Definición de sistemas de gestión de calidad. 3.2 Modelos de gestión de calidad 3.3 Modelo EFQM. 3.4 Norma UNE-EN ISO 9001 3.5 La certificación ISO 9001 en el mundo.
Tema 4: Auditorías de Calidad.	4.1 Definición y objetivos de las auditorías. 4.2 Tipos de auditorías. 4.3 Norma ISO 19011 4.4 Sistemática de las auditorías.
Tema 5: La acreditación de laboratorios: norma UNE-EN ISO 17025	5.1 Antecedentes. 5.2 Objetivos de la norma UNE-EN ISO 17025. 5.3 Relación de la norma UNE-EN ISO 17025 con la norma UNE-EN ISO 9001. 5.4 Estructura de la norma.
Tema 6: Aseguramiento y control de calidad.	6.1 GMP: Buenas prácticas en fabricación. 6.2 GLP: Buenas prácticas en laboratorios. 6.3 Sistema HACCP
Tema 7: Bioseguridad.	7.1 Definición. 7.2 Principios generales de la bioseguridad. 7.3 Niveles de contención. 7.4 Agentes biológicos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	36	60
Simulación	3	9	12
Estudio de casos	7.5	16	23.5
Examen de preguntas objetivas	1	16	17

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.
Simulación	Simulación de una auditoría en el laboratorio de combustibles (presencial/online)
Estudio de casos	Descripción de una situación específica que suscita un problema. El alumno debe ser capaz de analizar una serie de hechos, referentes a un campo particular del conocimiento, para llegar a una decisión razonada a través de un proceso de discusión en pequeños grupos de trabajo

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Estudio de casos	En el estudio de casos el alumno contará con atención personalizada con el fin de contextualizar la información manejada por el alumno en cada momento.
Simulación	En el tiempo empleado para enfrentarse con éxito a la simulación el alumno contará con atención personalizada con el fin de contextualizar la información manejada por el alumno en cada momento.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Simulación	El alumno se enfrenta a un caso práctico de simulación de auditoría, para cuya evaluación dispondrá de documentación real	20	CE12 CE19 CE20 CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT11 CT14
Estudio de casos	Entrega y/o exposición de trabajos propuestos. Se entregarán en formato virtual o soporte informático a través de Moodle o en archivo adjunto al correo designado al efecto por el profesor/a	20	CE11 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10
Examen de preguntas objetivas	Examen tipo test con preguntas elaboradas por el profesorado que imparte la asignatura	60	CE12 CE19 CE20 CT12 CT13 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para el cálculo final de la nota de los alumnos que para superar la asignatura deban recurrir a examinarse en la oportunidad de julio se mantendrá la nota obtenida en la parte práctica (simulación) y la del estudio de casos.

Los estudiantes a Tiempo Parcial que dispongan de []Dispensa Académica[] tienen garantizado que la no asistencia a clase no afecta a su proceso de evaluación. La "Dispensa Académica" no exime al estudiante a Tiempo Parcial de la participación en actividades obligatorias presenciales enmarcadas en la evaluación global de la asignatura.

Las fechas de exámenes pueden consultarse en el enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2020&month=7&day=20&view=month>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

González Gaya, Cristina; Manzanares Cañizares, Carlos, **Sistemas de Gestión de la Calidad ISO 9001 Guía de aplicación.**, UNED,

- Morillas Bravo, P.P., **Guía para la aplicación de UNE-EN ISO/IEC 17025:2017**, AENOR, 2017
- World Health Organization, **Sistema de Gestión de Calidad en Laboratorios (LQMS)**, World Health Organization, 2018
- Alcalde san Miguel, P., **Calidad**, Paraninfo, 2009
- Jonquières, Michel, **Manual de auditoría de los sistemas de gestión**, AENOR, 2007
- World Health Organization, **Laboratory biosecurity guidance**, World Health Organization, 2006
- Sagrado Vives, Salvador y Bonet Domingo, Emilio, **Manual práctico de calidad en laboratorios. Enfoque ISO 17025.**, AENOR, 2005
- ASQ Food, Drug y Cosmetic Division, **HACCP. Manual del auditor de calidad.**, Acriba, 2003
- Garcés, J; Mariné, A. y Codony R., **Garantía de calidad en los laboratorios analíticos**, Síntesis, 2002

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Otros comentarios

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

Plan de Contingencias

Descripción

MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, las Universidades participantes establecen una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y las propias instituciones lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

1. Modificación en los contenidos

- No se realizarán cambios.

2. Metodologías Metodologías docentes que se mantienen:

- Sesión magistral.
- Estudio de casos (computa en la evaluación).
- Simulación (computa en la evaluación). Metodologías docentes que se modifican:
- Prueba objetiva: Cuestionario realizado a través de Moodle.

3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado

- Correo electrónico: Diariamente. Uso para hacer consultas y/o solicitar encuentros virtuales para resolver dudas.
- Moodle: Diariamente para el desarrollo de los contenidos teóricos de la materia.
- Teams: Diariamente; sesión en grupo grande para el avance de los contenidos teóricos y estudio de casos en la franja horaria que tiene asignada la materia en el calendario de aulas de la facultad. Esta dinámica permite hacer un seguimiento normalizado y ajustado a las necesidades de aprendizaje del alumnado para desenvolver el trabajo de la materia.

4. Modificaciones en la evaluación Se mantienen las mismas que figuran en la guía docente, excepto que:

- la prueba objetiva se realizará a través del Moodle.
- se empleará Teams en sesiones de grupos pequeños (hasta 6 personas) para la realización de la [simulación de auditoría], en las fechas y horarios previstos en el calendario del curso.

Observaciones de evaluación: Para el cálculo final de la nota de los alumnos que para superar la materia deban recurrir a examinarse en la segunda oportunidad, se mantendrá la nota obtenida en la parte práctica (simulación) y en el estudio de casos.

La "Dispensa Académica" no exime al estudiante a tiempo parcial de la participación en las actividades enmarcadas en la evaluación global de la materia.

5.Modificaciones en la bibliografía o webgrafía
- No se realizarán cambios.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología**

Asignatura	Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología			
Código	V02M074V01203			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl Crego Blanco, Jorge			
Profesorado	Crego Blanco, Jorge Iglesias Blanco, Raúl			
Correo-e	jorge.crego@udc.es rib@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			

Descripción general	<p>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 tecno-científicas 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 -referidos 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; y que 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. 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. No está claro, sin embargo, 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 terciindustrial, el privatizador, parece haber encontrado límites en el ámbito del asistencialismo y ciertas sugerencias ultra-desreguladoras parecen excesivamente extremas para arraigar en la UE. (E. Luttwak. Turbocapitalismo. Crítica. Barcelona, 2000). En la UE numerosos acontecimientos (p. ej. el caso de las vacas locas) 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 tecno-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. El bioderecho 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.</p>
---------------------	---

Competencias

Código

CE17	CEC17.- Saber 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.
CE18	CEC18.- Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales que afectan a las diferentes disciplinas relacionadas con la biotecnología.
CE19	CEC19.- Conocer todos los aspectos legales en el ámbito de la biotecnología.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepcionalidades asociadas a situaciones de urgencia.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los aspectos éticos y legales que regulan la Biotecnología, con objeto de poder desarrollar la profesión de Biotecnólogo consecuentemente con los mismos.	CE17 CE18 CE19 CT1 CT10 CT11 CT12 CT15
Aplicar los principios comunitarios, constitucionales, legales y éticos relacionados con la biotecnología, a partir del dominio de su especificidad, objeto y fuentes de la regulación jurídica.	CE18 CE19 CT1 CT7 CT10 CT11 CT12
Utilizar criterios independientes para sustentar la toma de decisiones de carácter ético relacionadas con la práctica de la biotecnología.	CE18 CE19 CT1 CT7 CT10 CT11 CT12 CT15
Desarrollar la inquietud sobre el papel del biotecnólogo en un mundo globalizado.	CE18 CE19 CT7 CT10 CT11 CT12 CT15
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CE17 CE18 CE19 CT1 CT7

Contenidos

Tema	
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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	17	25.5	42.5
Seminario	3	17.5	20.5
Debate	3	4.5	7.5

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

Metodologías	
	Descripción
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	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

Metodologías	Descripción
Seminario	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.
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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Seminario	Se evaluará la originalidad, la calidad expositiva, el análisis crítico y la capacidad para el debate sobre el tema propuesto	25	CE17 CE18 CE19 CT1 CT7 CT10 CT11 CT12 CT15
Debate	En relación a 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.	25	CE18 CE19 CT1 CT7 CT11 CT15
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	50	CE17 CE18 CE19 CT1 CT7 CT11 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

Las fechas de las pruebas objetivas se pueden consultar en el enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2020&month=7&day=8&view=month>.

Tendrán prioridad para optar a la matrícula de honor aquellos alumnos que se presenten 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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Romeo Casabona, C.M. (ed.), **Principio de precaución, biotecnología y Derecho**, Comares y otras, 2004

Bibliografía Complementaria

AA. VV., **Informe sobre Organismos modificados genéticamente**, Comité Asesor de Ética en la Investigación científ, 2005

Emaldi, A., **La investigación biomédica: los pilares en que se asienta**. en AA. VV, **Los avances del Derecho ante la Biomedicina.**, Thomson/Aranzadi, 2008

Ballesteros, J.; Fernández, E. (eds.), **Biología y posthumanismo**, Thomson/Aranzadi, 2007

Cambrón, A., **La eugenesia y sus sombras**. en F.J. Blázquez Ruíz (edt.). **10 Palabras claves en Nueva Genética**, Verbo Divino, 2006

Mayor Zaragoza, F., y Alonso Bedate, C. (eds.), **Gen-Ética**, Ariel, 2003

Pedauy, J., Ferro, A. y Pedauy, V., **Alimentos transgénicos: la nueva revolución verde**, McGraw Hill, 2000

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

Rodotà, S., **La vida y las reglas. Entre el derecho y el no derecho**, Trotta, 2010

Romeo Casabona, C.M. (ed.), **Biología, desarrollo y justicia**, Comares/Fundación BBVA, 2008

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Auditoría de Empresas Biotecnológicas/V02M074V01202

Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Otros comentarios

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

Plan de Contingencias

Descripción

MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, las Universidades participantes establecen una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y las propias instituciones lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y DE LA EVALUACIÓN

ESCENARIO DE DOCENCIA MIXTA

Dado el número de alumnos matriculados en cada Universidad permite la docencia teórica presencial con un adecuado distanciamiento en el aula asignada a la titulación, este escenario sólo será contemplado en caso de que se publique alguna resolución rectoral que establezca nuevas condiciones de distanciamiento más restrictivas que las actuales. Si este fuera el caso se mantendrán la planificación de la docencia y las metodologías docentes y de evaluación (incluidos sus respectivos porcentajes y comentarios específicos) recogidas en la Guía Docente original (modalidad presencial), pero se dividirá a los alumnos matriculados en los grupos que sea necesario para poder respetar las distancias de seguridad recomendadas teniendo en cuenta el aula física. Se establecerán turnos, de tal manera que cada grupo rotará de forma equitativa por el aula física para asistir presencialmente a la clase impartida por el profesor, mientras los alumnos de los otros grupos que no estén ese día en el aula podrán seguir la clase, de forma sincronizada, a través del Campus Remoto o sistema similar, gracias a las soluciones técnicas habilitadas por los correspondientes Rectorados.

ESCENARIO DE DOCENCIA NO PRESENCIAL

En caso de que la situación sanitaria suponga un nuevo cierre puntual de las instalaciones para el alumnado, se procederá a impartir la materia de forma no presencial. Para ello se emplearán el Campus Remoto (UVIGO) o Microsoft Teams (UDC) para este tipo de situaciones y las plataforma de teledocencia correspondientes. Se respetarán tanto la planificación como las metodologías de docencia y evaluación (incluidos los porcentajes asignados a cada metodología) recogidas en la Guía Docente original (modalidad presencial).

ATENCIÓN AL ALUMNADO

En el escenario de docencia no presencial las sesiones de tutoría se realizarán por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, etc) con cita previa.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biología Alimentaria				
Asignatura	Biología Alimentaria			
Código	V02M074V01204			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinador/a	Sieiro Vázquez, Carmen Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel González Siso, María Isabel Leiro Vidal, José Manuel Sieiro Vázquez, Carmen Vizoso Vázquez, Ángel Jose			
Correo-e	manu@udc.es mcsieiro@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	La materia abordará la producción, transformación y preservación de alimentos mediante microorganismos y/o enzimas, así como la producción de materias primas, aditivos y coadyuvantes empleados en la industria alimentaria. En todos los casos se estudiarán los distintos procesos atendiendo los sustratos utilizados, las características de los microorganismos empleados en cuanto las actividades metabólicas que desarrollan en dichos sustratos, así como la selección y mejora de microorganismos para la optimización de los procesos.			

Competencias	
Código	
CE21	CEO1.- Conocer los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico, así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria.
CE22	CEO2.- Conocer, saber diseñar y controlar los procesos de producción en las industrias alimentaria y agropecuaria.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

1- Identificar las distintas aplicaciones que los recursos microbianos, vegetales y animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario	CE21 CT1 CT3 CT7 CT11
2- Elaborar protocolos de producción basados en el diseño y control de los procesos en las industrias alimentaria y agropecuaria	CE22 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT10
3- Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados	CT1 CT2 CT3 CT13
4- Utilizar y aplicar diseños experimentales sencillos basados en el método hipotético- deductivo con el objeto de obtener e interpretar datos y sacar conclusiones.	CT1 CT4 CT5
5- Predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.	CT12 CT13 CT15
6- Identificar y describir las distintas aplicaciones que la microbiología tiene en la biotecnología, tanto en el ámbito biomédico, agroalimentario y ambiental.	CE21 CE22 CT1 CT8
7- Inquietud sobre el papel del biotecnólogo en un mundo globalizado.	CE21 CT12 CT15
8- Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para el público no especialista y defenderlos ante expertos de la temática.	CT1 CT6 CT8 CT15
9- Comprender y practicar la dinámica del trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas.	CT9 CT14

Contenidos

Tema

Tema 1. Introducción: Recursos microbianos. Alimentos producidos mediante microorganismos	.
Tema 2. Biotecnología de bebidas alcohólicas	.
Tema 3. Biotecnología de productos cárnicos	.
Tema 4. Biotecnología de aditivos alimentarios de origen microbiano	.
Tema 5. Biotecnología de enzimas de interés alimentario	.
Tema 6. Biotecnología de productos lácteos	.
Tema 7. Biotecnología de la producción de SCP	.
Tema 8. Alimentos funcionales	.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	15	22.5	37.5
Prácticas de laboratorio	4.5	0	4.5
Salidas de estudio	4	0	4
Trabajo tutelado	0	5	5
Seminario	0.5	0	0.5
Examen de preguntas objetivas	2	6	8
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	4.5	4.5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (Repetida non usar)	0	4	4
Trabajo	0	7	7

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor/la 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 de laboratorio	Los alumnos/las adquirirán experiencia en la caracterización y selección de los microorganismos utilizados en la industria alimentaria. Los objetivos de la práctica así como los resultados obtenidos y la interpretación comparativa de los mismos deben quedar reflejados en un informe que entregarán para su evaluación.
Salidas de estudio	Los estudiantes harán una visita-práctica a una de las industrias alimentarias del entorno, en la que tendrán la posibilidad de estudiar todo el proceso de producción. Este estudio reflexará en un informe que deberán entregar para su evaluación.
Trabajo tutelado	Los alumnos/las trabajarán, en grupos y dirigidos por el profesorado, determinados aspectos teóricos del programa mediante la búsqueda de información y la resolución de casos y cuestiones. El trabajo versará sobre algún tema innovador (nuevos productos o modificación de los mismos, nuevos organismos productores) relacionados con la Biotecnología Alimentaria. Los resultados de los trabajos deberán reflejarse en un entregable para su evaluación.
Seminario	Los alumnos/las mantendrán entrevistas con el profesorado de la materia para recibir asesoramiento sobre las distintas actividades que tienen que desarrollar y solucionar dudas. El profesorado, por su parte, hará un seguimiento del aprovechamiento de la materia por parte del alumnado.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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.
Seminario	Se llevará a cabo entre el profesorado coordinador de la materia y los estudiantes.
Trabajo tutelado	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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Prueba objetiva relativa los contenidos de las sesiones magistrales.	50	CE21 CE22 CT4 CT10 CT11 CT13 CT15
Prácticas de laboratorio	-Observación sistemática durante las prácticas (5%). -Memoria de las prácticas de laboratorio en grupo (15%). Los estudiantes contarán con una rúbrica que detallará los aspectos que serán evaluados.	20	CE21 CE22 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Salidas de estudio	Se valorará en interés de los estudiantes durante la visita, su curiosidad, las posibles preguntas planteadas así como un Informe de la visita-práctica a la empresa. Este informe relacionará e integrará el contenido de la visita con los conocimientos adquiridos en la materia. Los estudiantes contarán con una rúbrica que detallará los aspectos que serán evaluados.	10	CE22 CT4 CT7 CT10 CT12 CT15
Trabajo tutelado	Dos entregables sobre los trabajos tutelados (cada uno de ellos representará un 10% de la evaluación). En estos entregables el estudiante relacionará e integrará el tema trabajado con los conocimientos adquiridos en la materia y su elaboración será supervisada y seguida por los profesores. Los estudiantes contarán con una rúbrica que detallará los aspectos que serán evaluados.	20	CE21 CE22 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia será obligatorio asistir (salvo causa debidamente justificada) y llevar a cabo todas las actividades programadas en la misma.

Para aprobar la materia será necesario obtener una calificación mínima de 5/10, como resultado de la aplicación de los porcentajes establecidos para cada una de las pruebas de evaluación. Dichas porcentajes solo serán aplicadas en caso de obtener en cada una de las pruebas de evaluación una nota mínima de 4/10, en caso contrario la calificación de la materia será suspenso.

Para la segunda y sucesivas convocatorias se guardarán las notas de las pruebas calificadas con una nota mínima de 4/10 y el alumno podrá examinarse solo de las partes de la materia en las que no alcanzara dicha calificación.

La evaluación de las actividades se realizará de manera continua durante el período asignado para la docencia de la materia (o en fecha alternativa de común acuerdo entre los estudiantes y los profesores) y la/las pruebas de respuesta corta en la fecha fijada por la Comisión Académica del Máster (1ª oportunidad: 30-03-2021 de 15:00-16:00 h y 2ª oportunidad: 30-06-2021 de 16:00-17 h).

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

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Glazer, A.N. and Nikaido, 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.

Bibliografía Complementaria

Burgeois C.M. y Larpent J.P., **Microbiología alimentaria. Volumen II. Fermentaciones alimentarias**, First ed., Acribia, 1995.

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad/V02M074V01205

Biología Animal/V02M074V01206

Biología Aplicada al Desarrollo Sostenible/V02M074V01207

Biología Vegetal/V02M074V01217

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aspectos Legales y Éticos en Biología/V02M074V01203

Auditoría de Empresas Biológicas/V02M074V01202

Bioinformática/V02M074V01104

Biología Industrial/V02M074V01105

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Procesos y Productos Biológicos/V02M074V01106

Técnicas de Aplicación en Biología/V02M074V01107

Otros comentarios

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

Plan de Contingencias

Descripción

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se modifican

Lecciones magistrales: En el caso de docencia mixta se impartirán en el aula y a través de las Salas virtuales de manera síncrona. El alumnado, distribuido en dos grupos, seguirá las clases de forma presencial o en la Sala virtual, respectivamente. En el caso de docencia completamente no presencial se impartirán a través de las Salas virtuales.

Prácticas: En el caso de docencia mixta, las actividades de carácter experimental, por acuerdo de Junta de Facultad, serán presenciales. Los alumnos deberán dedicar una parte del tiempo diario de las prácticas a la desinfección de sus puestos de trabajo y del equipamiento y material que vayan a usar o hayan utilizado. Los casos prácticos o tratamiento de datos podrán realizarse a través de las Salas virtuales. En el caso de docencia completamente no presencial las actividades de carácter experimental se sustituirán por casos prácticos que se desarrollarán a través de las Salas virtuales.

Salida de estudios: En el caso de docencia mixta o completamente no presencial (o si debido a problemas derivados de la situación sanitaria no hubiese posibilidad de visitar las empresas), esta actividad se sustituirá por un trabajo cuya calificación tendrá el mismo peso en la nota final del alumnado.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Tutorías: En el caso de docencia mixta las tutorías individuales podrán ser presenciales en el despacho de los Profesores/as o a través de las Salas virtuales. En el caso de docencia completamente virtual, las tutorías se realizarán a través de las Salas virtuales. En todos los casos se podrán realizar tutorías también a través del correo electrónico.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

En el caso de docencia mixta o completamente no presencial se mantienen los contenidos, adaptando el grado de profundidad de los mismos en función de la fluidez de las clases utilizando e las Salas virtuales.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No se incluye bibliografía adicional

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

En el caso de docencia mixta o completamente no presencial, las pruebas relativas a los contenidos de las lecciones magistrales se realizarán online a través de Fatic (o Moodle). Cuando las pruebas se realicen online, durante el desarrollo de las mismas, los estudiantes estarán conectados a la Sala virtual con la cámara activada. En todos los casos se mantendrán las notas de las pruebas ya realizadas.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad**

Asignatura	Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad			
Código	V02M074V01205			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Gago Martínez, Ana Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel Burdaspal Perez, Pedro Angel Combarro Combarro, María del Pilar Gago Martínez, Ana Iglesias Blanco, Raúl Leao Martins, Jose Manuel			
Correo-e	manu@udc.es anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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.			

Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE23	CE03.- Conocer las técnicas de análisis de alimentos y sus aplicaciones.
CE25	CE05.- Conocer y saber implantar los procesos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.

CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar y utilizar las herramientas básicas necesarias para realizar análisis de alimentos	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE23 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Manejar e implantar los protocolos de control de calidad, control de puntos críticos y trazabilidad en las industrias agroalimentarias	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE25 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos

Tema

1. Alteraciones alimentarias causadas por microorganismos y parásitos
2. Microorganismos y parásitos de interés sanitario transmitidos por los alimentos
3. Métodos de detección de microorganismos y parásitos en alimentos
4. Contaminantes de alimentos: clasificación y efectos sobre la salud
5. Contaminantes inorgánicos: métodos de análisis
6. Contaminantes inorgánicos (naturales y antropogénicos): métodos de análisis

7. Evaluación de riesgos alimentarios y control de puntos críticos

8. Trazabilidad durante el proceso de producción y distribución de los alimentos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	15	5	20
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	10	10
Estudio de casos	1	26	27

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

Metodologías

	Descripción
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

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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	CB1 CB2 CB3 CE23 CT1 CT5 CT6 CT7 CT11 CT12
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.	70	CB2 CB3 CB4 CB5 CE23 CE25 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

Los alumnos 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>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Biología Alimentaria/V02M074V01204

Biología Animal/V02M074V01206

Biología Aplicada al Desarrollo Sostenible/V02M074V01207

Biología Vegetal/V02M074V01217

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

Otros comentarios

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

Plan de Contingencias

Descripción

MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, las Universidades establecen una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y DE LA EVALUACIÓN

ESCENARIO DE DOCENCIA MIXTA

Dado que el número de alumnos matriculados en cada Universidad permite la docencia teórica presencial con un adecuado

distanciamiento en el aula asignada a la titulación, este escenario solo será contemplado en caso de que se publique una resolución rectoral que establezca nuevas condiciones de distanciamiento más restrictivas que las actuales.

Atendiendo a las previsiones y recomendaciones comunicadas desde los Centros y los Rectorados, en el escenario de docencia mixta se mantendrán la planificación de la docencia y las metodologías docentes y de evaluación (incluidos sus respectivos porcentajes y comentarios específicos) recogidas en la Guía Docente original (modalidad presencial).

En lo que respecta a la docencia teórica (lecciones magistrales), se dividirá a los alumnos matriculados en los grupos que sea necesario para poder respetar las distancias de seguridad recomendadas teniendo en cuenta el aula física (Aula Integra o similar) asignada para la docencia de la materia, según las directrices de los Rectorados, los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales y los propios Centros. Se establecerán turnos, de tal manera que cada grupo rotará de forma equitativa por el aula Integra o similar para asistir presencialmente a la clase impartida por el profesor, mientras los alumnos de los otros grupos que no estén ese día en el aula física podrán seguir la clase, de forma sincronizada, a través del Campus Remoto o similar, gracias a las soluciones técnicas habilitadas por los Rectorados en las aulas Integra o equivalentes.

En cuanto a la docencia práctica llevará a cabo de forma presencial, en grupos no superiores a 20 alumnos, respetando escrupulosamente las medidas de seguridad y protección establecidas por el Servicios de Prevención de Riesgos Laborales y los propios Centros.

ESCENARIO DE DOCENCIA NO PRESENCIAL

En caso de que la situación sanitaria suponga un nuevo cierre de las instalaciones para el alumnado, se procederá a impartir la materia de forma no presencial. Para eso se empleará el Campus Remoto o equivalente habilitado por las Universidades para este tipo de situaciones y las respectivas plataformas de teledocencia.

En lo que respecta a la docencia de contenidos teóricos (lecciones magistrales) se respetarán tanto la planificación como las metodologías recogidas en la Guía Docente original (modalidad presencial), toda vez que las aulas virtuales del Campus Remoto o equivalente permiten impartir las lecciones magistrales a todos los alumnos matriculados en ambas Universidades.

En cuanto a la docencia práctica se intentará suplir la falta de presencialidad mediante la combinación de las siguientes actividades/metodologías:

- 1) Sesiones virtuales puntuales donde los profesores explicarán los fundamentos básicos de las principales técnicas de análisis y diagnóstico agroalimentario.
- 2) Visualización de documentación y vídeos adicionales subidos o recomendados por el profesorado. Estas tarea corresponderá a trabajo personal del alumno.
- 3) Sesiones virtuales puntuales para resolver dudas o discutir algunos aspectos relativos a la documentación y vídeos previamente revisados por el alumnado.

Respecto a las metodologías de evaluación y sus respectivos porcentajes de ponderación se mantendrán igual que figuran en la Guía docente original (docencia presencial), toda vez que tanto los cuestionarios/problemas (30%) como el estudio de casos (70%) corresponden a trabajo personal del alumno (no presencial). Los alumnos que no superen la materia en la primera oportunidad deberán realizar una prueba final de 2ª oportunidad que se celebrará de forma virtual.

ATENCIÓN AL ALUMNADO

Tanto en el escenario de docencia mixta como en el de docencia no presencial las sesiones de tutoría se realizarán por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de las plataformas, etc) con cita previa.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Biología Animal				
Asignatura	Biología Animal			
Código	V02M074V01206			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo			
Coordinador/a	Iglesias Blanco, Raúl Insua Pombo, Ana			
Profesorado	Iglesias Blanco, Raúl Insua Pombo, Ana Naveira Fachal, Horacio			
Correo-e	rib@uvigo.es insuax@udc.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Se trata de una materia en la que se pretende introducir a los alumnos en los aspectos básicos de la Biotecnología animal. 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 desarrollar programas de mejora genética. Además de las herramientas y aplicación de las tecnologías para el estudio de la manipulación cromosómica y la fertilización in vitro.			

Competencias	
Código	
CE21	CE01.- Conocer los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico, así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria.
CE24	CE04.- Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Identificar las distintas aplicaciones que los recursos animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario.	CE21 CE24 CT1 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT10 CT12 CT13 CT15
Desarrollar estrategias de producción basadas en la mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.	CE21 CE24 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos

Tema	
Genómica y su aplicación para la explotación de la variabilidad natural animal.	Genómica estructural y funcional. Genomas animales. Paradoja del Valor-C. Regiones genómicas y su variabilidad Identificación de genes. Mapas de ligamiento
Mejora genética y selección asistida por marcadores	Marcadores moleculares: tipos, características, desarrollo y análisis. 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
Manipulación cromosómica en peces y moluscos	Poliploidía. Ginogénesis. Androgénesis. Poblaciones monosexo. Producción de clones.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
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

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se realizarán exposiciones por parte de los profesores participantes en el curso con la finalidad de transmitir conocimientos generales de la materia. Las exposiciones se llevarán a cabo mediante videoconferencia y se fomentará el dialogo entre los alumnos y los profesores.
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

Metodologías Descripción

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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Salidas de estudio	Se evaluará la asistencia a la salida. Los alumnos responderán a un cuestionario sobre la visita realizada.	5	CE21 CE24 CT9
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	CE21 CE24 CT2 CT3 CT12
Trabajo tutelado	Se evaluará la originalidad, grado de comprensión del tema tratado, capacidad de síntesis y crítica y las fuentes bibliográficas consultadas.	20	CE21 CE24 CT1 CT2 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT13 CT14
Examen de preguntas objetivas	La prueba objetiva permitirá al alumno demostrar el dominio de los conocimientos adquiridos sobre cuestiones básicas de la materia. Consistirá en varias preguntas cortas sobre los contenidos explicados por los profesores.	50	CE21 CE24 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

Es imprescindible realizar la prueba objetiva para ser evaluado. Los calendarios de las pruebas se pueden consultar en el enlace:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2020&month=7&day=21&view=month>

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

Bibliografía Básica

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

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

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

Bibliografía Complementaria

Lynch, M, **The Origins of Genome Architecture**, Sinauer Assoc., 2007

Lewin B., **Genes IX**, McGraw Hill, 2008

Allis, D., Jenuwein, T., Reinberg, D.; M.T. Caparros, **Epigenetics**, Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2007

Ruvinsky, A., Marshall-Graves, J.A., **Mammalian Genomics**, CABI Publishing, 2005

Cortés Rubio, E.; Morcillo Ortega G., **Ingeniería Genética. Manipulación de genes y genomas.**, UNED, 2002

Thieman W.J.; Palladino M.A., **Introduction to Biotechnology Second Edition**, Pearson International Edition, 2009

Smith J.E., **Biotecnología**, Acirbia S.A., 2004

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Reproducción Asistida/V02M074V01213

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Análisis de Alimentos, Seguridad Alimentaria y Trazabilidad/V02M074V01205

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Ingeniería Celular y Tisular/V02M074V01102

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Otros comentarios

Recomendaciones:

Tener conocimientos de inglés a nivel de comprensión de fuentes de información científica para el correcto aprendizaje de las competencias de la materia.

Seguir de forma continuada el desarrollo de la materia.

Consultar regularmente la plataforma Moodle/Faitic 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.

Plan de Contingencias

Descripción

MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, las Universidades participantes establecen una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y las propias instituciones lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS EN CASO DE UN ESCENARIO DE PRESENCIALIDAD

1. Modificaciones en los contenidos

No se modifican

2. Metodologías

*Metodologías docentes que se mantienen

- Trabajos tutelados

*Metodologías docentes que se modifican

- Sesión magistral: se sustituye por estudio previo (lectura de documentación/visionado de vídeos de manera autónoma) y posterior debate dirigido por el profesor.

- Salida de estudios: se sustituye la visita por la presentación online del centro a visitar.

- Prácticas a través de TIC: se impartirán a través de Teams.

- Prueba objetiva: se realizará en un entorno virtual.

3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado

- Correo electrónico con frecuencia diaria para hacer consultas y solicitar encuentros virtuales para tutorías.
- Campus Virtual/Moovi con frecuencia diaria para proporcionar materiales e información de la materia.
- Teams en la franja horaria de la materia para sesiones de debate dirigido por el profesor.

También a petición del estudiante para realizar tutorías.

4. Modificaciones en la evaluación

No se modifica

5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía

Se proporcionarán recursos electrónicos de libre acceso.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Biotecnología Aplicada al Desarrollo Sostenible**

Asignatura	Biotecnología Aplicada al Desarrollo Sostenible			
Código	V02M074V01207			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel Díaz Varela, Jose González Siso, María Isabel Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen Soto Castiñeiras, Manuel Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	sanroman@uvigo.es manu@udc.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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.			

Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CE22	CEO2.- Conocer, saber diseñar y controlar los procesos de producción en las industrias alimentaria y agropecuaria.
CE26	CEO6.- Conocer las aplicaciones de la biotecnología al desarrollo sostenible.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepcionalidades asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Identificar las distintas aplicaciones que los recursos microbianos, vegetales y animales tienen en la biotecnología, en el ámbito alimentario y agropecuario	CB1 CE22 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Identificar y aplicar los avances biotecnológicos al desarrollo sostenible	CB1 CE26 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos	
Tema	
1.- Introducción	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, Parámetros 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.	Introducción. 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			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	18	34
Salidas de estudio	4	0	4
Aprendizaje-servicio	1	0	1
Prácticas de laboratorio	2	0	2
Estudio de casos	1	0	1
Examen de preguntas objetivas	1	4	5
Práctica de laboratorio	0	3	3
Estudio de casos	0	25	25

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

Metodologías	
	Descripción
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 desenvolver 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.
Aprendizaje-servicio	En esta asignatura se desarrollará la metodología ApS que será de carácter voluntario para los alumnos/las. Aquellos que no se sumen al proyecto ApS realizarán en sustitución un estudio de caso. Para el desarrollo de esta actividad se contará con la colaboración de la asociación Amigos da Terra. El objetivo será la aplicación de los conocimientos sobre la clasificación de residuos y el desarrollo de pensamiento crítico para plantear alternativas de tratamiento que permita obtener productos de alto valor añadido de los residuos disminuyendo la sobreexplotación de recursos.
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. Esta metodología será alternativa para los alumnos/as que no se decanten por el proyecto ApS

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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.
Aprendizaje-servicio	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. Además se realizarán reuniones con la asociación Amigos da Terra para obtener de ellos la información necesaria para el desarrollo del trabajo.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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	55	CB1 CE22 CT1 CE26 CT2 CT3 CT11 CT12 CT13 CT15
Práctica de laboratorio	Se valorará el comportamiento del alumno durante las sesiones prácticas y su implicación (5%), así como la memoria de prácticas (10%)	15	CB1 CT8 CT9 CT10 CT11 CT14
Estudio de casos	Como el proyecto ApS es voluntario y el Estudio de casos es alternativo a esta metodología. En caso de decantarse por el estudio de casos la valoración será del 30% y en caso de ApS la valoración del trabajo desarrollado también será el 30%	30	CB1 CE26 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

Josép 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

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral: se desarrollarán mediante sesiones virtuales síncronas que podrán ser complementadas con vídeos u otros materiales didácticos.

Trabajo tutelado: podrá ser un trabajo individual, y tendrá una mayor carga de trabajo para complementar la formación práctica e industrial que no podrán adquirir mediante las metodologías planificadas inicialmente.

* Metodologías docentes que se modifican

Se anulan las siguientes metodologías:

Prácticas de laboratorio

Salida de estudio

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Tutorías individualizadas mediante el despacho virtual en el horario de tutoría, así como en otro horario mediante tutoría concertadas con los profesores.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay modificación

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No es necesaria

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Por la estructura del Máster la docencia presencial se desarrolla en una semana por lo que no se puede dar este caso.

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Examen de preguntas objetivas : 55% mantiene su peso anterior

Trabajo: 30% y el propuesto es de 45%

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

Prácticas de laboratorio => Trabajo (Trabajo con mayor carga de trabajo)

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Contaminación Ambiental				
Asignatura	Contaminación Ambiental			
Código	V02M074V01208			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Profesorado	Combarro Combarro, María del Pilar Kennes , Christian Pazos Currás, Marta María Perez Vazquez, Maria Jesus Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	veiga@udc.es sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general				

Competencias	
Código	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE27	CE07.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.
CE28	CE08.- Conocer y saber aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Evaluar la problemática medioambiental en entornos contaminados

CB2
CE27
CE28
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT10
CT11
CT12
CT15

Manejar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental

CB2
CE28
CT2
CT3
CT4
CT5
CT7
CT8
CT9
CT11
CT12
CT13
CT14

Contenidos

Tema

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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	42	56
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Estudio de casos	2	4	6
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

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

Metodologías	
	Descripción
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

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno	10	CB2 CE27 CE28 CT2 CT4 CT5 CT11 CT12 CT15
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	CT1 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14
Estudio de casos	Preparación individual o en grupo de un caso concreto y presentación en clase. Entrega de la presentación y de la memoria	15	CT1 CT3 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14
Examen de preguntas objetivas	Pruebas de respuesta corta	50	CB2 CE27 CE28 CT1 CT2 CT3 CT6

Otros comentarios sobre la Evaluación

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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

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

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

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Otros comentarios

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

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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral: se desarrollarán mediante sesiones virtuales síncronas que podrán ser complementadas con vídeos u otros materiales didácticos.

Estudio de casos: tendrá una mayor carga de trabajo para complementar la formación práctica e industrial que no podrán adquirir mediante las metodologías planificadas inicialmente.

* Metodologías docentes que se modifican

Prácticas de laboratorio

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Tutorías individualizadas mediante el despacho virtual en el horario de tutoría, así como en otro horario mediante tutoría concertadas con los profesores

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay modificación

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No es necesaria

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Examen de preguntas objetivas : 50% y el propuesto 60%

Estudio de casos: 15% y el propuesto es de 30%

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología Ambiental y Gestión del Agua**

Asignatura	Tecnología Ambiental y Gestión del Agua			
Código	V02M074V01209			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Profesorado	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	veiga@udc.es sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general				

Competencias

Código	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE27	CEO7.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.
CE28	CEO8.- Conocer y saber aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.
CE29	CEO9.- Conocer y saber aplicar las técnicas de biorremediación y biorrecuperación de ambientes contaminados.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Evaluar la problemática medioambiental en entornos acuáticos contaminados.

CB2
CE27
CE28
CE29
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT7
CT8
CT10
CT11
CT12
CT15

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

CB2
CE28
CE29
CT5
CT8
CT9
CT10
CT13
CT14
CT15

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

CB2
CE27
CE28
CE29
CT3
CT5
CT6
CT8
CT9
CT10
CT15

Contenidos

Tema	
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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	14	25	39
Salidas de estudio	4	2	6
Estudio de casos	3	9	12
Prácticas de laboratorio	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	1	12	13
Práctica de laboratorio	0	2	2

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

Metodologías

Descripción

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.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas de laboratorio para el conocimiento de diversas tecnologías aplicadas hoy en día a la gestión del agua

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación		Competencias Evaluadas
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno.	10	CB2	CE27 CT1 CE28 CT2 CE29 CT3 CT4 CT5 CT8 CT10 CT15
Salidas de estudio	Participación e informe sobre la visita realizada.	20		CT5 CT6 CT8 CT9 CT14 CT15
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.	20	CB2	CE28 CT5 CT7 CT11 CT12 CT13
Examen de preguntas objetivas	Prueba para evaluar los conocimientos adquiridos	50	CB2	CE28 CT5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

Otros comentarios

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

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

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral: se desarrollarán mediante sesiones virtuales síncronas que podrán ser complementadas con vídeos u otros materiales didácticos.

Estudio de casos: tendrá una mayor carga de trabajo para complementar la formación práctica e industrial que no podrán adquirir mediante las metodologías planificadas inicialmente.

* Metodologías docentes que se modifican

Salida de estudios

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Tutorías individualizadas mediante el despacho virtual en el horario de tutoría, así como en otro horario mediante tutoría concertadas con los profesores

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay modificación

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No es necesaria

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas pendientes que se mantienen

Página 5 de 5

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Examen de preguntas objetivas : 50% y el propuesto 60%

Estudio de casos: 20% y el propuesto es de 30%

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire**

Asignatura	Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire			
Código	V02M074V01210			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Sanroman Braga, María Ángeles Kennes , Christian			
Profesorado	Castro Insua, Juan Fernando Kennes , Christian Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
Correo-e	kennes@udc.es sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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.			

Competencias

Código	
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CE27	CE07.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.
CE28	CE08.- Conocer y saber aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental.
CE29	CE09.- Conocer y saber aplicar las técnicas de biorremediación y biorrecuperación de ambientes contaminados.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Evaluar la problemática medioambiental en aire y suelos contaminados

CB2
CE27
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10
CT11
CT12
CT13
CT14
CT15

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

CB2
CE28
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10
CT11
CT12
CT13
CT14
CT15

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

CB2
CE29
CT1
CT2
CT3
CT4
CT5
CT6
CT7
CT8
CT9
CT10
CT11
CT12
CT13
CT14
CT15

Contenidos

Tema

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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
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

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

Metodologías

	Descripción
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

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
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	10 CB2	CE27 CT1 CE28 CT2 CE29 CT3 CT13
Prácticas de laboratorio	Realización de las prácticas y entrega de informe/resultados	40 CB2	CE27 CT1 CE28 CT2 CE29 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
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	50 CB2	CE27 CE28 CE29

Otros comentarios sobre la Evaluación

Tanto el horario de las clases como las fechas de exámenes se pueden consultar en el siguiente enlace:
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

KENNES, C& 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& 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

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

Tecnología Ambiental y Gestión del Agua/V02M074V01209

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral: se desarrollarán mediante sesiones virtuales síncronas que podrán ser complementadas con vídeos u otros materiales didácticos.

Prácticas de laboratorio: se realizarán prácticas de simulación utilizando programas de simulación de acceso libre.

* Metodologías docentes que se modifican

Salida de estudios

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Tutorías individualizadas mediante el despacho virtual en el horario de tutoría, así como en otro horario mediante tutoría concertadas con los profesores

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay modificación

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

No es necesaria

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas pendientes que se mantienen

Página 5 de 5

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Examen de preguntas objetivas : 50% y el propuesto 60%

Prácticas de laboratorio: 40% y el propuesto es de 30%

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Prevención, Gestión y Auditorías Ambientales**

Asignatura	Prevención, Gestión y Auditorías Ambientales			
Código	V02M074V01211			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Dpto. Externo Ingeniería química			
Coordinador/a	Domínguez Santiago, Angeles Soto Castiñeiras, Manuel			
Profesorado	Comendador Gil, Pablo Domínguez Santiago, Angeles Rosales Villanueva, Emilio Soto Castiñeiras, Manuel			
Correo-e	sotoc@udc.es admiguez@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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			

Competencias

Código	
CE27	CEO7.- Conocer la problemática de la contaminación ambiental y saber hacer evaluaciones de impacto ambiental.
CE30	CEO10.- Conocer y saber utilizar las medidas de prevención y gestión de la contaminación ambiental enfocada al control de la misma y a la minimización de sus efectos.
CE31	CEO11.- Saber llevar a cabo auditorias sobre contaminación ambiental.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Evaluar la problemática medioambiental en entornos contaminados y aplicar herramientas de prevención y gestión para asegurar la conservación del medio ambiente. Conocer la alternativa de los 3R y como contribuir a la economía circular	CE30 CT1 CT2 CT4 CT6 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Saber llevar a cabo auditorías sobre contaminación ambiental	CE31 CT3
Saber realizar estudios de impacto ambiental	CE27 CT3 CT5 CT7 CT9 CT10 CT12 CT15
Saber llevar a cabo análisis de ciclo de vida de productos y actividades	CE27 CT1 CT3
Saber gestionar el uso del agua con criterios de eficiencia e sostenibilidad	CE27 CT1 CT12

Contenidos

Tema

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)	3.1. Sostenibilidad. Metodologías de evaluación ambiental. Análisis del Ciclo de Vida y Huella ecológica (HE). Introducción. Definiciones. Aplicabilidad. Metodologías de cálculo. 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. 3.3. Huella ecológica. Huella de carbono (HC). 3.4. Ejemplo de aplicación.
4. Gestión de residuos.	4.1. Inventarios y clasificación de residuos. Caracterización. Planificación de la gestión. 4.2. Introducción a las tecnologías limpias. Plan de minimización. Auditoría dirigida a la minimización. Ejemplos. 4.4. Reutilización y reciclado de residuos. Recogida selectiva y clasificación para el reciclado.
5. Gestión integral del agua.	5.1. El ciclo urbano tradicional del uso del agua. Conceptos de gestión del agua. 5.2. Directiva Marco del Agua. Nuevos principios y su aplicación. Planificación Hidrológica. 5.3. Uso urbano y estrategias de sostenibilidad de los recursos hídricos: aguas grises, reutilización de aguas residuales, aprovechamiento de aguas pluviales. 5.4. Estrategias "Water sensitive urban design" y "Low impact development". 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.

Planificación

Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
----------------	----------------------	---------------

Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	14	28	42
Seminario	3	5	8
Salidas de estudio	2	2	4
Trabajo tutelado	1	18	19
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación del programa y guía de la materia. Preguntas formuladas por el profesor y debate sobre los intereses, puntos de vista y puntos de partida do alumnado.
Lección magistral	El profesor expondrá oralmente y ayudándose de medios audiovisuais, 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

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a.	5	CE30 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT11 CT15
Seminario	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a.	10	CE27 CE30 CT1 CT5 CT11 CT12
Salidas de estudio	Evaluación continuada de la participación activa del alumno/a	5	

Trabajo tutelado	Proceso interactivo de la realización del trabajo y calidad de la memoria.	30	CE27 CE30 CE31	CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15
Examen de preguntas objetivas	Cuantificación del porcentaje de respuestas correctas.	50	CE27 CE30 CE31	CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

H. Jacobsen and M. 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

Guineé, J.B., **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,

X.E. Castells, **RECICLAJE DE RESÍDUOS INDUSTRIALES**, Díaz de Santos,

Baumann, H.; Tillman, A.M., **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, Join Steering Committee for water Sensitive Cities, 2009

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Contaminación Ambiental/V02M074V01208

Tecnología Ambiental y Gestión del Agua/V02M074V01209

Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire/V02M074V01210

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Se mantienen las actividades introductorias, la sesión magistral, los seminarios y los trabajos tutelados

* Metodologías docentes que se modifican

La salida de campo se sustituirá por un seminario práctico virtual

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías se realizarán telemáticamente

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Se mantendrá el porcentaje

* Pruebas pendientes que se mantienen

Se mantendrán las pruebas y porcentajes

* Pruebas que se modifican

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Diagnóstico y Terapia Molecular				
Asignatura	Diagnóstico y Terapia Molecular			
Código	V02M074V01212			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Gil Martín, Emilio Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel de Chiara Prada, Loretta Gil Martín, Emilio Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	manu@udc.es egil@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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.			

Competencias

Código	
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE32	CEO12.- Conocer los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías.
CE33	CEO13.- Saber realizar el diagnóstico molecular de enfermedades y terapia génica.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
---------------------------	--------------

Conocer los tipos de procesos moleculares y celulares de carácter general implicados en patologías.	CE32 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Saber realizar el diagnóstico molecular de enfermedades y terapia génica.	CE33 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CB5 CE32 CE33 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.	CB5 CE32 CE33 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos	
Tema	
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			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	19	38	57
Prácticas de laboratorio	3.5	0	3.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	12	14
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	0.5	0.5

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

Metodologías	
	Descripción
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.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
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			
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas

Lección magistral	Se evaluará mediante una prueba compuesta por preguntas de respuesta corta, de tipo test y/o estudio de casos (50%). 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. Por este motivo será objeto asimismo de valoración el seguimiento del trabajo del alumno, su asistencia, implicación y participación activa en las clases.	75	CE32 CE33	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Prácticas de laboratorio	Se evaluará mediante informe/memoria de prácticas. Los resultados elaborados de la práctica experimental, 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.	25	CB5 CE32 CE33	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Calendario de Evaluación: El examen final se realizará en su primera oportunidad el día 22 de abril de 2020, de 15:00 a 16:00, y en su segunda el 1 de julio, de 16:00-17:00. Ambas pruebas de evaluación se realizarán en las aulas habituales de impartición de las sesiones magistrales.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Strachan, Goodship & Chinnery, **Genetics and genomics in medicine**, Garland Science, 2015

Bibliografía Complementaria

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, Eds, **Molecular diagnostics**, Academic Press, 2005

Strachan & Read, **Human molecular genetics**, 4th ed, Garland Science, 2010

González Hernández, Álvaro, **Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular, 2ª ed**, Elsevier, 2014

Neidhart, Michel, **DNA methylation and complex human disease**, Academic Press, 2016

Huang Suming, Litt Michel D., Blakey C. Ann, Eds., **Epigenetic gene expression and regulation**, Elsevier/Academic Press, 2016

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Diseño de Nuevos Fármacos Específicos (Farmacología y Farmacogenómica)/V02M074V01215

Diseño y Producción de Vacunas y Fármacos/V02M074V01214

Herramientas Biotecnológicas para Análisis Forense/V02M074V01216

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

Plan de contingencia frente a la implantación de docencia en modalidad no presencial

Metodología docente

Teoría: Las sesiones de exposición y debate de los contenidos se desarrollarán en un aula virtual del Campus Remoto, acondicionada para la interacción en tiempo real con los alumnos. En esta plataforma docente se podrán compartir presentaciones y material docente de diversa naturaleza (vídeos y tutoriales web especializados, problemas y casos resueltos, cuestionarios, etc.) sobre los contenidos a tratar. Todo este material estará a disposición del alumnado con anterioridad en FaiTic.

Prácticas: La práctica de laboratorio se abordará a través de un protocolo comentado y una serie de vídeos en los que se muestran las distintas técnicas programadas y que los alumnos podrán previsualizar en FaiTic. El tiempo previsto para la ejecución experimental se destinará a discutir y explicar pormenorizadamente este material de documentación. Cada vídeo explicativo se acompañará de un conjunto de cuestiones, que el alumno deberá contestar como ejercicio de asimilación de la metodología y tratamiento de los resultados. Estas respuestas, junto con una breve introducción del fundamento de la actividad prevista, se entregarán en formato de informe individual de la práctica.

Se realizará, además, una práctica de ordenador durante una de las sesiones en el aula virtual. Se explicarán detalladamente los pasos a seguir para completar la práctica. Se guiará al alumno durante toda la sesión para resolver las dudas que surjan. Una vez finalizada la práctica de ordenador, el alumno preparará un informe individual que, al igual que el anterior, será enviado por correo electrónico a los profesores responsables.

Sistema de evaluación

El sistema de evaluación se modificará con el propósito de que el porcentaje de nota otorgable en la prueba final disminuya en favor de las actividades autónomas desarrolladas por cada estudiante. El nuevo sistema de evaluación y las ponderaciones de sus diferentes partes queda del modo siguiente:

Informe de la práctica experimental: 25%

Informe de la práctica de ordenador: 25%

Examen final: 50% (a realizar en la fecha prevista a través de las plataformas virtuales de UVI y UdC y un aula virtual del Campus Remoto de la UVI).

Atención personalizada

Se llevarán a cabo tutorías de grupo (o individuales a demanda) en el aula virtual habilitado en el Campus Remoto. Por este canal se monitorizará el aprendizaje de los estudiantes y se atenderá la resolución de dudas. Parte de estos cometidos podrán abordarse alternativamente a través del correo electrónico.

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Reproducción Asistida				
Asignatura	Reproducción Asistida			
Código	V02M074V01213			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Valverde Pérez, Diana Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Aguilar Prieto, Jesús Becerra Fernández, Manuel Bodelón González, Gustavo Fernández, Iria Muñoz Muñoz, Elkin Ojeda Varela, María Pérez Fernández, María Portela Pérez, Susana Táboas Lima, Esther Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	manu@udc.es dianaval@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Materia enfocada al desarrollo de capacidades y competencias en el ámbito de la reproducción asistida. Conocimiento de las técnicas de reproducción asistida en el tratamiento de la esterilidad humana, nuevas aplicación de las técnicas, análisis genéticos y aspectos ético-legales de su aplicación.			

Competencias	
Código	
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE18	CEC18.- Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales que afectan a las diferentes disciplinas relacionadas con la biotecnología.
CE34	CEO14.- Conocer y saber aplicar las técnicas de reproducción asistida en humanos y animales.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.

CT15 CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Utilización de criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones, adaptándose a las nuevas situaciones.	CB3 CE34
Aprendizaje autónomo, desarrollando liderazgo y capacidad de coordinación.	CT12
Sensibilización hacia la calidad, el respeto ambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	CT13 CT14 CT15
Valoración de la literatura especializada la resolución de los problemas	CB4
Capacidad de análisis y síntesis en la resolución de problemas, capacidad de organización y planificación de los recursos necesarios y capacidad de gestión de la información.	CE34 CT1
Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.	CT2 CT3
Capacidad de comunicación oral y escritura de los planes y decisiones tomadas, desarrollo de una comunicación eficaz.	CT4 CT5 CT6 CT7 CT8
Utilizar una adecuada estructura lógica y un lenguaje apropiado para él público en el especialista y defenderlos ante expertos de la temática.	CB5 CE18
Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	CE34
Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad de por medio y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	CT9 CT10
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	CT11
Conocer y saber aplicar las técnicas de reproducción asistida en humanos y animales.	CE18 CE34
Conocer y saber aplicar las técnicas de diagnóstico molecular preimplantacional embrionarias.	CE18 CE34

Contenidos	
Tema	
Introducción	Presentación y estructuración de la materia. Elaboración de los trabajos.
Bloque 1: Fisiología de la reproducción asistida	Aspectos generales del control endocrino, fisiología ovárica, endometrial, tubárica. Fecundación, desarrollo embrionario e implantación.
Bloque 2: Aspectos clínicos	Definición y epidemiología de la esterilidad. Evaluación de la pareja estéril: Anatomía genital femenina, Factor ovárico, Factor masculino.
Bloque 3: Andrología	Seminograma Capacitación espermática y preparación de las muestras para las distintas técnicas de reproducción asistida (inseminación, fecundación in vitro, ICSI, biopsias de testículo, lavados seminales, activación ovocitaria con Ica2) Técnicas de evaluación/selección espermática: Evaluación para IMSI, técnicas de evaluación de fragmentación espermática, MACS Banco de semen (organización de él banco de semen, criopreservación espermática y screening)
Bloque 4: Técnicas de reproducción asistida	Aspectos clínicos: TÉCNICAS DE BAJA COMPLEJIDAD: inseminación artificial intrauterina. TÉCNICAS DE ALTA COMPLEJIDAD: FIV, donación de ovocitos, PGT- La, PGT-M, PGT-Sr. Aspectos de laboratorio: Recuperación ovocitaria Técnicas de fecundación: FIV /ICSI Desarrollo y calidad embrionaria: Time-lapse Transferencia embrionaria Vitrificación ovocitaria y embrionaria Biopsia embrionaria: blastómeras y trofoectodermo. Análisis del material embrionario: FISH, NGS, PCR Análisis del material endometrial: ERA.
Bloque 5: Aspectos legales	Legislación en reproducción asistida en España Situación europea Ética en reproducción asistida Situaciones especiales.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Lección magistral	15	22.5	37.5
Presentación	1	2	3
Estudio de casos	1	1	2
Prácticum, Practicas externas y clínicas(Repetida no usar)	5	5	10
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Estudio de casos	0	12	12
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	8	8

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

Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Actividades encaminadas a tomar contacto y reunir información sobre el alumnado, así como a presentar la materia.
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.
Presentación	Exposición por parte del alumnado ante lo docente y/o un grupo de estudiantes de un tema sobre contenidos de la materia o de los resultados de un trabajo, ejercicio, proyecto... Se puede llevar a cabo de manera individual o en grupo.
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
Prácticum, Practicas externas y clínicas(Repetida no usar)	El estudiante desarrollar las actividades en un contexto relacionado con el ejercicio de una profesión en el área de Ciencias de la Salud. Lanas prácticas se habían realizado en colaboración con él centro de reproducción asistida IVI de Vigo y la Clínica Quirón en La Coruña.

Atención personalizada

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

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Examen de preguntas objetivas	Se evaluaran los conocimientos adquiridos en clase a traves de pruebas de tipo test	50 CB3	CE18 CT1 CE34 CT11 CT13

Estudio de casos	Exposicion de un caso propuesto para la aportación de ideas para su solución	30	CB4 CB5	CE18 CE34	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se realizará una visita a un laboratorio de RA, se evaluara la asistencia, la presentacion de una memoria de la visita y él interés en la misma	20	CB3	CE18 CE34	CT13 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

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>,

Recomendaciones

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

Lección magistral: se desarrollarán mediante sesiones virtuales síncronas que podrán ser complementadas con vídeos u otros materiales didácticos.

* Metodologías docentes que se modifican

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Tutorías individualizadas mediante el despacho virtual en el horario de tutoría, así como en otro horario mediante tutoría concertadas con los profesores

Estudio de casos: tendrá una mayor carga de trabajo para complementar la formación práctica que no podrán adquirir mediante las metodologías planificadas inicialmente.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

No hay modificaciones

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

Examen preguntas objetivas 50%, propuesto 50%

Caso practico 30%, propuesto 40%

Practicas 20%, propuesto 10%

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño y Producción de Vacunas y Fármacos**

Asignatura	Diseño y Producción de Vacunas y Fármacos			
Código	V02M074V01214			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	González Fernández, María África Jiménez González, Carlos			
Profesorado	González Fernández, María África Jiménez González, Carlos López Cruz, Adolfo			
Correo-e	africa@uvigo.es carlosjg@udc.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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 CZ veterinaria (Porriño), para observar cómo se obtiene una vacuna.			

Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE35	CEO15.- Conocer los procesos de diseño, desarrollo y producción de vacunas y fármacos.
CE36	CEO16.- Conocer los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y xenobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.

CT14 CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.

CT15 CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Utilizar las herramientas básicas necesarias para llevar a cabo el diseño y desarrollo de nuevas vacunas y fármacos, así como de sus procesos de producción.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE35 CE36 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT10 CT12 CT13
Entender la metodología de trabajo en los procesos de diseño, síntesis y escalado industrial.	CB1 CB2 CB5 CE35 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15
Utilizar criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones	CB1 CB3 CE35 CT1 CT5 CT7
Comprender y practicar la dinámica del trabajo en equipo y desarrollo de habilidades directivas y organizativas.	CB1 CE35 CT2 CT9

Contenidos

Tema	
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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	13	39	52
Prácticum, Practicas externas y clínicas	8	8	16
Examen de preguntas objetivas	1	6	7

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

Metodologías

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

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Lección magistral	La asistencia a las clases es obligatoria. Se valorará la implicación del alumno. En caso de ausencia no justificada, llevará a no superar la materia.	20	CE35 CT4 CE36 CT13 CT14 CT15
Prácticum, Practicas externas y clínicas	Las prácticas externas son voluntarias.	15	CT1 CT5 CT6 CT9 CT10 CT12
Examen de preguntas objetivas	Los exámenes podrán incluir pruebas tipo test, pruebas de razonamiento y casos prácticos.	65	CB1 CE35 CT2 CB2 CE36 CT3 CB3 CT7 CB4 CT8 CB5 CT11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la primera convocatoria, podrán presentarse a la segunda convocatoria, siempre que hayan asistido a las clases con regularidad.

El aula de impartición del Máster será en el aula de videoconferencia A6 en el Edificio de Ciencias experimentales (MÓDULO B, PLANTA BAJA).

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

Para concertar cita para tutorías, por favor remitan correo electrónico a: rosana.simon@uvigo.es

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Abbas et al, **Inmunología celular y molecular**, 9ª edición, Elsevier Saunders, 2018

Stanley A. Plotkin, Walter Orenstein and Paul A. Offit, **Plotkin's Vaccines**, 7ª edición, Saunders, 2017

Tizard, I, **Veterinary Immunology**, 10ª edición, Elsevier, 2017

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

Patrick, G. L, **An Introduction to Medicinal Chemistry**, Oxford University Press, 2002

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

Bibliografía Complementaria

Belen de Andrés et al, **Porqué nos vacunamos**, Editorial Catarata, 2018

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

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Biología Industrial/V02M074V01105

Procesos y Productos Biotecnológicos/V02M074V01106

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Diseño de Nuevos Fármacos Específicos (Farmacología y Farmacogenómica)/V02M074V01215

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo y la Universidad de A Coruña establecen una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se modifican

Las lecciones magistrales pasarán a impartirse a través del aula virtual.

Si no fuese posible realizar las prácticas externas en condiciones de seguridad, podrían sustituirse por alguna actividad alternativa.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías).

Las tutorías podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de FAITIC, ...) bajo la

modalidad de concertación previa.

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

La evaluación se mantendrá igual que en la modalidad presencial, excepto en el caso de que no sea posible realizar las prácticas externas ni ninguna otra actividad alternativa. En este caso la calificación del examen supondrá el 80% de la nota de la asignatura.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Diseño de Nuevos Fármacos Específicos (Farmacología y Farmacogenómica)**

Asignatura	Diseño de Nuevos Fármacos Específicos (Farmacología y Farmacogenómica)			
Código	V02M074V01215			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo Química inorgánica			
Coordinador/a	Rodríguez Arguelles, María Carmen Becerra Fernández, Manuel			
Profesorado	Becerra Fernández, Manuel Magadán Mompó, Susana Poza Domínguez, Margarita Rodríguez Arguelles, María Carmen Simón Vázquez, Rosana			
Correo-e	mcarmen@uvigo.es manu@udc.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	Nuevos fármacos con aplicación en terapia, diagnosis y teragnosis			

Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE35	CEO15.- Conocer los procesos de diseño, desarrollo y producción de vacunas y fármacos.
CE36	CEO16.- Conocer los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y xenobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.

CT15 CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los procesos de diseño, desarrollo y producción de fármacos.	CB1
Conocer los factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos, nutrientes y genobióticos y saber aplicarlos al diseño de nuevos fármacos específicos.	CB2 CB5 CE35 CE36 CT2 CT3 CT5 CT6 CT12 CT13 CT15
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CB1 CB2
Usar criterios científicos e independientes para sustentar la toma de decisiones.	CB4
Usar una adecuada estructura lógica y un lenguaje idóneo al público no especializado y defenderlo ante expertos de esa temática.	CB5 CE35
Una predisposición para actualizarse y adaptarse de acuerdo con las nuevas tecnologías del sector.	CE36
Comprender y practicar la dinámica de trabajo en equipo y desarrollo de competencias directivas y de organización	CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13 CT14 CT15
Liderazgo y capacidad de coordinación.	CB1
Sensibilización hacia la calidad, el respeto ambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.	CB5 CE35 CE36 CT1 CT2 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15
Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.	CB1
Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad de por medio y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.	CB5 CE35
Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.	CE36 CT5 CT6 CT7 CT9 CT10 CT11 CT13 CT15

Contenidos

Tema	
Diseño de nuevos compuestos metálicos con aplicación en medicina	Aplicaciones en terapia y en diagnóstico
Nanomedicina	Aplicaciones en terapia y diagnóstico. Nanoteragnosis

Nanotoxicidad	Toxicidad in vitro e in vivo
Anticuerpos	Anticuerpos en la era post-genómica. Nuevas perspectivas
Farmacogenética y farmacogenómica.	Factores genéticos responsables de la respuesta variable a fármacos y xenobióticos. Farmacomicrobiómica.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	16	32
Seminario	2	0	2
Presentación	3	18	21
Examen de preguntas objetivas	2	18	20

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Seminario	Se propondrán ejercicios relacionados con lo expuesto en las clases magistrales
Presentación	Presentación y exposición por parte del alumno, de forma individual, de un tema relacionado con los contenidos de la materia

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado resolverá las dudas relacionadas con los temas propuestos de forma presencial o por correo electrónico
Presentación	El profesorado atenderá las consultas de los alumnos relacionadas con el trabajo a presentar proporcionando orientación apoyo y motivación en el proceso de aprendizaje. Se realizara de forma presencial o a través del correo electrónico
Seminario	Se resolverán dudas o cuestiones relacionadas con los temas propuestos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas
Seminario	Resolución de casos/ejercicios propuestos	5	CB2 CB4 CE36 CT1 CT5 CT6 CT8 CT9
Presentación	Presentación/exposición por parte del alumno de un tema relacionado con los contenidos de la materia	40	CB2 CB4 CB5 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Examen de preguntas objetivas	Se realizará un examen con preguntas tipo test para evaluar los conocimientos adquiridos	55	CB1 CB2 CB5 CE35 CE36 CT1 CT2 CT3 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

La prueba tipo test se realizara el día 13 de maio de 15-16 h en el aula donde se imparten las clases.

La prueba de julio se realizará el día 6 de julio de 17-18 h en el mismo aula donde se imparten las clases

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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**, ASHP, 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

Bibliografía Complementaria

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

Meibohm, B., **Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Biotech Drugs: Principles and Case Studies in Drug Development**, Wiley-VCH, 2007

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**, 3, Springer, 2017

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

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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Diseño y Producción de Vacunas y Fármacos/V02M074V01214

Otros comentarios

Se recomienda que los alumnos tengan conocimientos de inglés

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

* Metodologías docentes que se modifican

Lección magistral que sera virtual

Seminario desaparece

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías) por correo electrónico o campus virtual

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Se mantiene la evaluación

...

* Pruebas pendientes que se mantienen

Examen de preguntas objetivas: [Peso anterior 55%] [Peso Propuesto 60%]

Presentación: [Peso anterior 40] [Peso propuesto 40%]

* Pruebas que se modifican
[Examen presencial] =[Examen virtual]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Herramientas Biotecnológicas para Análisis Forense**

Asignatura	Herramientas Biotecnológicas para Análisis Forense			
Código	V02M074V01216			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología Dpto. Externo			
Coordinador/a	Valverde Pérez, Diana González Tizón, Ana María			
Profesorado	Estévez Pérez, María Graciela González Tizón, Ana María Martínez Lage, Andrés Valverde Pérez, Diana			
Correo-e	dianaval@uvigo.es ana.gonzalez.tizon@udc.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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.			

Competencias

Código	
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CE37	CEO17.- Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Capacidad de analizar los problemas que surgen en el proceso analítico de identificación genética e identificar y resolver sus causas.	CB4 CE37 CT1 CT3
Capacidad de interpretar y valorar los resultados obtenidos en estudios y análisis genéticos.	CB4 CE37 CT1 CT3 CT5 CT7 CT13 CT15
Conocer y saber aplicar las técnicas de biología forense	CB3 CB4 CE37 CT1 CT3 CT4 CT5 CT7 CT11 CT12
Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio *biotecnológico de ámbito público o personal	CB3 CB4 CE37 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10 CT14

Contenidos

Tema	
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

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
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

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

Metodologías

	Descripción
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

Metodologías	Descripción
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 el número de horas asignado la *tutorías *y atención *al alumno. *Estos *podrán acudir la *tutorías con *los profesores de lana materia en *aquellos horarios establecidos en el *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 lanas medidas que considere oportunas para en el *perjudicar *su *calificación
Pruebas	Descripción

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				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticas de laboratorio	Se valorará el conocimiento sobre el significado de las tareas realizadas, y la interpretación de los resultados obtenidos	20	CB3	CE37 CT1 CT2 CT5 CT9 CT10 CT11 CT12 CT14 CT15
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	CB3 CB4	CE37 CT1 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT11 CT13 CT15
Debate	Se valorará la *capacidad de *condensación de la información, la comunicación *y expresión oral *y la *calidad de él documento *ppt.	20		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Prueba escrita en la que se tratará cualquier aspecto abordado en la docencia tanto teórica como 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	CB4	CE37 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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 master. 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.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Aspectos Legales y Éticos en Biotecnología/V02M074V01203

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Bioinformática/V02M074V01104

Genómica y Proteómica/V02M074V01103

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

* Metodologías docentes que se modifican

Las practicas de laboratorio seran reconvertidas o sustituidas por resolución de casos y análisis bioinformáticos.

Las clases magistrales se realizaran de manera virtual.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

No hay cambios

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS**Biología Vegetal**

Asignatura	Biología Vegetal			
Código	V02M074V01217			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo Dpto. Externo			
Coordinador/a	Barreal Modroño, M. Esther Pomar Barbeito, Federico			
Profesorado	Barreal Modroño, M. Esther Gallardo Medina, Mercedes Gallego Veigas, Pedro Pablo Pomar Barbeito, Federico			
Correo-e	fpomar@udc.es edesther@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
Descripción general	En este curso se aborda la historia y los conceptos básicos de biotecnología 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).			

Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE21	CEO1.- Conocer los recursos microbianos, vegetales y animales de interés biotecnológico, así como sus aplicaciones en la industria alimentaria y agropecuaria.
CE24	CEO4.- Conocer las estrategias de producción y mejora de alimentos por métodos biotecnológicos.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.

CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepcionalidades asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias
Conocer los recursos vegetales, sus aplicaciones biotecnológicas, los procesos de producción y mejora vegetal y de alimentos por métodos biotecnológicos	CB1 CB2 CE21 CE24 CT3 CT15
Tener una visión integrada del metabolismo vegetal y del control de la expresión génica para poder abordar su manipulación, mejora y/o conservación.	CB1 CE24 CT7
Conocer y saber usar las técnicas de cultivo in vitro y la ingeniería celular de plantas	CB1 CT15
Saber buscar y obtener información de las principales bases de datos sobre patentes relacionadas con la biotecnología vegetal	CB1 CB2 CT3
Poseer un amplio conocimiento de los aspectos éticos y legales relacionados con la biotecnología vegetal.	CB1 CB3 CT7
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.	CB4 CT1 CT3 CT6 CT7 CT8
Entender el interés, las ventajas y las necesidades de trabajar en equipos multidisciplinares, organizando y planificando adecuadamente los recursos, dentro del ámbito de la biotecnología vegetal y promover dicho trabajo.	CB5 CT2 CT9
Promover la capacidad para identificar problemas y buscar soluciones así como para planificar y elaborar estudios técnicos dentro de ámbito de biotecnología vegetal.	CB5 CT4 CT5
Promover, dentro de la industria biotecnológica vegetal, el trabajo respetuoso con el medio ambiente y con los organismos que lo integran.	CB3 CT10 CT11
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	CB5 CT12 CT13 CT14 CT15

Contenidos

Tema	
Introducción al programa formativo: contenidos, fuentes y objetivos, metodología y evaluación	(*)
Biotecnología Vegetal: conceptos básicos. Historia.	(*)
Cultivo in vitro de células, tejidos y órganos vegetales. Tipos de cultivos. Aplicaciones biotecnológicas.	(*)
Los genomas vegetales y los recursos fitosanitarios en la producción vegetal: conceptos básicos.	(*)
Transformación genética de plantas: conceptos, métodos de transformación y uso biotecnológico de plantas modificadas genéticamente.	(*)

Manipulación y mejora vegetal. Fitohormonas y (*)

sus aplicaciones agrícolas

Biotecnología Vegetal y sociedad: patentes, (*)
normativas, cuestiones éticas y riesgos.

Caso práctico (*)

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	11	11	22
Estudio de casos	11	11	22
Estudio de casos	2	28	30

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

Metodologías

	Descripción
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

Metodologías	Descripción
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

	Descripción	Calificación	Competencias	Evaluadas	
Estudio de casos	Entrega de un documento escrito en el que se resuelva el problema planteado en el caso práctico. Exposición oral, empleando un programa informático de presentación, del trabajo realizado. Se realizará en pequeños grupos formados por 3-4 personas.	100	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CE21	CT1
				CE24	CT2
					CT3
					CT4
					CT5
					CT6
					CT7
					CT8
					CT9
					CT10
					CT11
					CT12
					CT13
					CT14
					CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Fuentes de información

Bibliografía Básica

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

Bibliografía Complementaria

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

Asignaturas que continúan el temario

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Tecnología Ambiental y Gestión del Suelo y Aire/V02M074V01210

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Aspectos Legales y Éticos en Biología/V02M074V01203

Ingeniería Celular y Tisular/V02M074V01102

Ingeniería Genética y Transgénesis/V02M074V01101

Organización y Gestión: Gestión Empresarial y Gestión Eficaz del Laboratorio/V02M074V01201

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

DOCENCIA MIXTA:

* Metodologías docentes que se mantienen:

No hay cambios en las metodologías docentes mencionadas en la guía.

* Metodologías docentes que se modifican:

Aunque no hay cambios en la metodología docente a aplicar se ajustará la duración y el contenido de las clases para asegurar la limpieza y desinfección de cada puesto, así como para garantizar la adecuada higiene de manos antes de entrar y salir del aula.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

Las sesiones de tutorización se desarrollarán mediante diversos métodos de comunicación con los estudiantes bajo la

modalidad de concertación de cita previa por:

- Correo electrónico.
- A través de campus remoto.

* Modificaciones (si procede) de los contenidos a impartir:

Los contenidos se desarrollarán de forma íntegra de acuerdo a la planificación docente.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Estudio de casos. [Peso anterior 100%] [Peso Propuesto 100%]

* Pruebas pendientes que se mantienen. No hay cambios.

Estudio de casos. [Peso anterior 100%] [Peso Propuesto 100%]

* Pruebas que se modifican

No está prevista la modificación de ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

Ninguna

* Información adicional

Las actividades evaluables de prácticas serán entregadas mediante la plataforma de teledocencia habilitada por la UVIGO o mediante correo electrónico.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

DOCENCIA NO PRESENCIAL:

* Metodologías docentes que se mantienen:

No hay cambios en las metodologías docentes mencionadas en la guía.

* Metodologías docentes que se modifican:

Las sesiones se llevarán a cabo de forma no presencial a través de Campus remoto.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías):

Las sesiones de tutorización se desarrollarán mediante diversos métodos de comunicación con los alumnos bajo la modalidad de concertación de cita previa:

- Correo electrónico con los profesores implicados.
- Tutoría grupal, por grupos de trabajo o individual, si es el caso, a través de campus remoto.

* Modificaciones (si procede) de los contenidos a impartir:

Los contenidos se desarrollan de forma íntegra de acuerdo a la planificación docente.

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje:

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas.

Estudio de casos. [Peso anterior 100%] [Peso Propuesto 100%]

* Pruebas pendientes que se mantienen. Sin cambios.

Estudio de casos. [Peso anterior 100%] [Peso Propuesto 100%]

* Pruebas que se modifican

No está prevista la modificación de ninguna prueba.

* Nuevas pruebas

Ninguna

* Información adicional

Las actividades evaluables serán entregadas mediante la plataforma de teledocencia habilitada por la UVIGO o a través de correo electrónico.

Se aportará información con suficiente tiempo de antelación sobre la plataforma a utilizar para la realización de la exposición del caso (Faitic, Moodle, campus Remoto, etc.) y sobre las normas a las que se tendrá que atender para su realización.

DATOS IDENTIFICATIVOS**Trabajo de Fin de Máster**

Asignatura	Trabajo de Fin de Máster			
Código	V02M074V01301			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	12	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Profesorado	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Correo-e	pgallego@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
Descripción general	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.			

Competencias

Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE11	CEC11.- Diseñar y gestionar proyectos de base biotecnológica.
CE13	CEC13.- Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico del ámbito público o privado.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT7	CGI7.- Capacidad para formular juicios sobre la problemática ética y social, actual y futura, que plantea la biotecnología.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias
Diseñar, gestionar, planificar y realizar proyectos de base biotecnológica.	CB2 CB3 CB4 CB5 CE11 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
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	CB2 CB3 CB4 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13
Capacidad para plantear nuevas hipótesis y de interpretación de resultados	CB1 CB3 CB5 CT1 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT13

Contenidos

Tema

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.

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

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 Trabajos Fin de Máster ofertados deberán ser realizados individualmente.

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.

(*)O TFM é unha actividade fundamental na formación de posgrao dos estudantes, dado que supón a elaboración dun traballo no que ha de demostrar que adquiriu todas as competencias xerais (capacidade de análise e síntese, de organización e planificación, xestión da información, comunicación oral e escrita, capacidade crítica, e aprendizaxe autónoma) descritas na memoria do Título.

Máis especificamente, a realización do TFM supón o deseño, a planificación e realización dun traballo sobre unha temática relativa á especialidade que cursou o estudante, e a súa presentación e defensa ante un tribunal de profesores do MBA.

Os contidos do Proxecto fin de Máster inclúen a planificación de tarefas para resolver un proxecto, a realización das devanditas tarefas e

finalmente a concreción dos resultados nunha memoria explicativa do problema exposto, o procedemento seguido para o seu estudo ou elaboración, a interpretación dos resultados ou do deseño exposto e finalmente o resultado ou a plasmación do traballo final.

Os Traballos Fin de Máster ofertados deberán ser realizados individualmente.

Os contidos do Proxecto Fin de Máster varían en función de se o proxecto exposto é de perfil profesional ou académico-investigador.

Aínda que conceptualmente son similares, os contidos e a forma de estruturalos varían lixeiramente requirindo no caso do traballo

Fin de Máster de perfil académico-investigador que

o titor sexa doutor.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Trabaja tutelado	10	260	270
Presentación	1	25	26

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

Metodoloxías

	Descrición
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.
Trabaja tutelado	Trabaja que requiere al estudiante identificar un problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desenvolver los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar las conclusiones oportunas del trabaja realizado. Aunque las tareas no se realizarán en aula, por las características de las actividades a realizar en esta materia, el trabaja tendrá una gran parte de presencialidad en el centro donde se esté llevando a cabo.
Presentación	La presentación escrita del TFM consistirá en un memoria en la que recoja el trabaja realizado, con un formato determinado y un máximo de 25-35 hojas. La exposición oral del TFM será un acto público en el que el alumno tendrá que defender el trabaja durante un tiempo máximo de 30 minutos seguido de un turno de preguntas de los miembros del tribunal.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
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
Presentación	Contarán con la supervisión del tutor externo y/o académico, dependiendo de la ubicación donde se realice el TFM

Evaluación

	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas		
Trabajo tutelado	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>Deberán evaluar globalmente el TFM según el modelo TFM 2, evaluando 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).</p> <p>Así mismo, se evaluarán 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).</p>	30	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CE11 CE13	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
Presentación	<p>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:</p> <p>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).</p> <p>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).</p>	70	CB3 CB4	CE11 CE13	CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT7 CT8 CT11 CT13

Otros comentarios sobre la Evaluación

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

Bibliografía Básica

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 & Eurus Larry Everett, **Doing Your Master's Dissertation From Start to Finish**, 9781446263990, SAGE Publications Ltd, 2013

Yvonne N. Bui, **How to Write a Master's Thesis**, 9781506336091, 3, SAGE Publications Ltd, 2019

Lynn P. Nygaard, **Writing Your Master's Thesis: From A to Zen**, 9781473903937, SAGE Publications Ltd, 2017

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Prácticas Externas/V02M074V01302

Otros comentarios

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.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

* Metodologías docentes que se modifican

Se podrán plantear trabajos de contenido mas teórico ante la imposibilidad de realización de contenidos prácticos. La defensa del trabajo se podrá realizar de manera virtual.

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

No hay cambios.

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas que se modifican

[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Prácticas Externas				
Asignatura	Prácticas Externas			
Código	V02M074V01302			
Titulación	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptores	Creditos ECTS	Carácter	Curso	Cuatrimestre
	18	OB	2	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Profesorado	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Correo-e	pgallego@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
Descripción general	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 asdritos 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.			

Competencias	
Código	
CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular 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.
CB4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
CE13	CEC13.- Saber gestionar y trabajar con garantías en cualquier laboratorio biotecnológico del ámbito público o privado.
CT1	CGI1.- Capacidad de análisis y síntesis (localización de problemas e identificación de las causas y su tipología).
CT2	CGI2.- Capacidad de organización y planificación de todos los recursos (humanos, materiales, información e infraestructuras).
CT3	CGI3.- Capacidad de gestión de la información (con apoyo de las tecnologías de la información y las comunicaciones).
CT4	CGI4.- Capacidad de planificación y elaboración de estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal.
CT5	CGI5.- Capacidad para identificar problemas, buscar soluciones y aplicarlas en un contexto biotecnológico profesional o de investigación.
CT6	CGI6.- Capacidad de comunicación oral y escrita de los planes y decisiones tomadas.
CT8	CGI8.- Capacidad para lograr una comunicación eficaz con la comunidad científica, profesional y académica, así como con otros sectores y medios de comunicación.
CT9	CGIP1.- Capacidad de trabajo en equipo multidepartamental dentro de la empresa.
CT10	CGIP2.- Capacidad de trabajo en un contexto de sostenibilidad, caracterizado por: sensibilidad por el medio ambiente y por los diferentes organismos que lo integran, así como concienciación por el desarrollo sostenible.
CT11	CGIP3.- Razonamiento crítico y respeto profundo por la ética y la integridad intelectual.
CT12	CGS1.- Adaptación a nuevas situaciones legales o novedades tecnológicas, así como a excepciones asociadas a situaciones de urgencia.
CT13	CGS2.- Aprendizaje autónomo.
CT14	CGS3.- Liderazgo y capacidad de coordinación.
CT15	CGS4.- Sensibilización hacia la calidad, el respeto medioambiental, el consumo responsable de recursos y la recuperación de residuos.

Resultados de aprendizaje	
Resultados de aprendizaje	Competencias

Completar la adquisición de la competencia profesional conseguida a lo largo del primer año de máster.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE13 CT1 CT2 CT3 CT4 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15
--	---

Adquirir conocimientos de la organización productiva y del sistema de relaciones que se generan en un entorno de trabajo.	CB1 CB2 CB3 CB5 CE13 CT2 CT6 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14
---	--

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.	CB2 CB3 CB4 CB5 CE13 CT2 CT3 CT5 CT6 CT8 CT9 CT10 CT12 CT13 CT14
--	--

Contenidos

Tema

Los alumnos participarán activamente en las actividades que se convengan con las empresas o laboratorios de investigación, de modo que puedan acercarse y participar en las actividades cotidianas en un entorno laboral y profesional real.

Las prácticas se realizarán bajo la supervisión de un tutor del centro receptor (tutor externo) y un tutor académico en la Facultad

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	2	4
Prácticum, Practicas externas y clínicas	396	0	396
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas(Repetida non usar)	0	50	50

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

Metodologías	
	Descripción
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	
Metodologías	Descripción
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.
Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (Repetida non usar)	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				
	Descripción	Calificación	Competencias Evaluadas	
Prácticum, Practicas externas y clínicas	El Tutor Externo realizará un seguimiento diario de las actividades desarrolladas por el estudiante, orientando y velando por que éste complete el Proyecto Formativo (Modelo D4) consensuado. 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. 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 ello, deberá cumplimentar el formulario correspondiente (Modelo D6). Ambas evaluaciones serán tenidas en cuenta para la evaluación global, y no podrán representar menos del 80 % de la calificación global.	80	CB2 CB3 CB5	CE13 CT1 CT2 CT4 CT5 CT8 CT9 CT10 CT11 CT13 CT14 CT15
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas (Repetida non usar)	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. Ambos tutores, revisarán la memoria de prácticas externa presentada por el estudiante y darán su Visto Bueno para su presentación final. 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 calificación global que será reflejada mediante un formulario específico (Modelo D7). El restante 20 % evaluará el cumplimiento del proyecto formativo y el desarrollo de las funciones establecidas.	20	CB1 CB3 CB4	CT1 CT2 CT3 CT6 CT8 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15

Otros comentarios sobre la Evaluación

En caso de no superar la materia, el alumno debe repetir las prácticas externas, o al menos la memoria, según 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 honor 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 hayan obtenido la calificación global de 10, se podrá solicitar una defensa oral de la memoria ante un tribunal.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Bibliografía Complementaria

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Otros comentarios

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

- a) Estar matriculados en el MBA.
 - b) Estar matriculados en la Materia de Prácticas Externas, y tener superados los 60 ECTS del primer 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.
-

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===

Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===

* Metodologías docentes que se mantienen

* Metodologías docentes que se modifican

Tanto las actividades introductorias como el practicum, se modifican. Se implementaran practicas virtuales, de no poder organizar practicas virtuales cabe la posibilidad de desarrollar un trabajo documental bajo la dirección de los tutores

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías)

Las tutorías se llevaran a cabo de manera concertada en plataformas virtuales o campus remoto.

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje

Se aportará bibliografía específica para la preparación de las practicas virtuales o del trabajo documental

* Otras modificaciones

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===

* Pruebas ya realizadas

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

.No varía.

* Pruebas pendientes que se mantienen

Prueba XX: [Peso anterior 00%] [Peso Propuesto 00%]

...

* Pruebas que se modifican
[Prueba anterior] => [Prueba nueva]

* Nuevas pruebas

* Información adicional
