



(*)Facultade de Bioloxía

Presentación

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

Dean Team

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

Web

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

Máster Universitario en Biotecnología Avanzada

Subjects

Year 1st

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

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

Year 2nd

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

IDENTIFYING DATA				
Enxeñaría Xenética e Transxénese				
Subject	Enxeñaría Xenética e Transxénese			
Code	V02M074V11108			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinator	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides			
Lecturers	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides Sieiro Vázquez, Carmen			
E-mail	adcarlos@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia pretende dar unha cobertura ampla pero concisa das técnicas de ADN recombinante. Está pensada para graduados, investigadores doutros ámbitos que desexan introducirse nestes procedementos, e profesionais do sector biotecnolóxico. A materia comeza cunha introdución dos principios bioquímicos básicos nos que se fundamenta esta tecnoloxía. Trátase a continuación a reacción en cadea da polimerasa e a clonación molecular utilizando á bacteria Escherichia coli como hospedador, e describindo os seus plásmidos, fagos e vectores híbridos asociados. Seguidamente abórdase a construción e rastrexo de librerías xénicas e como modificar, inactivar ou expresar secuencias clonadas. Finalmente, discútese a manipulación xenética noutros organismos. Ademais, realízanse unhas sesións prácticas nas que se levan a cabo distintos procedementos de clonación e expresión de xenes que permiten aos alumnos contrastar os seus coñecementos e ser avaliados de xeito máis completo.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C1	Saber buscar e analizar a biodiversidade de microorganismos, vexetais e animais así como seleccionar os de maior interese. biotecnolóxico (aplicado)
C2	Ter unha visión integrada do metabolismo e do control da expresión xénica para abordar a súa manipulación
C3	Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica
C4	Dominar as técnicas de cultivo e enxeñaría celular
C5	Coñecer os principios da xenómica e da proteómica
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Promover, dentro da industria biotecnolóxica, o traballo respectuoso co medio ambiente e cos organismos que o integran.	B15
Promover a capacidade de aprendizaxe autónoma, de liderado, a adaptación a novas situacións, así como a sensibilidade pola calidade e o respecto polo medio ambiente no ámbito da Biotecnoloxía.	C2 C3 C5 D3
Promover a capacidade de xestión da información relacionada coa Biotecnoloxía e a transmisión e comunicación eficaz da mesma.	D1 D3
Promover a capacidade para identificar problemas e buscar solucións así como para planificar e elaborar estudos técnicos dentro do ámbito da Biotecnoloxía.	C3
Coñecer o funcionamento e saber utilizar as encimas que se empregan para manipular o ADN.	C1 C2 C5

Coñecer o funcionamento e saber utilizar a reacción en cadea da polimerasa (PCR).	C1 C2 C3 C5
Coñecer o funcionamento e saber utilizar os distintos vectores de clonación e expresión.	C1 C2 C3 C4 C5
Coñecer o funcionamento e saber utilizar as técnicas de mutagénesis do ADN.	C1 C2 C3 C4 C5

Contidos

Topic	
1. Bases da xenética molecular e da enxeñaría xenética.	Estrutura dos ácidos nucleicos. Purificación de ácidos nucleicos. Electroforesis de ácidos nucleicos. Secuenciación de ácidos nucleicos.
2. Ferramentas da enxeñaría xenética.	Métodos de fragmentación do ADN. Endonucleasas de restrición. Encimas modificantes.
3. Amplificación de ADN in vitro.	Reacción en cadea da polimerasa (PCR). Amplificación por desprazamento múltiple (MDA).
4. Clonación molecular e construción de librerías xénicas.	Clonación de ADN en Escherichia coli. Vectores de clonación de orixen plasmídico. Vectores de clonación de orixen vírico. Outros vectores de clonación.
5. Mutagénesis do ADN clonado.	Uso biotecnolóxico da mutagénesis de ADN exógeno e ADN xenómico. Tipos de mutacións e estratexias xerais de mutagénesis dirixida e ao azar. Anulación, inserción e edición de xenes en xenomas. Silenciamento xénico mediante iRNA. Edición xénica mediante CRISPR-Cas.
6. Expresión de xenes en procariotas e eucariotas.	Introdución. Biorreactores para produción de proteínas: células e organismos. Microorganismos e eucariotas superiores. Sistemas de expresión en microorganismos (bacterias e fermentos). Sistemas de expresión en eucariotas (células de insecto e de mamíferos).
7. Animais transxénicos e clónicos	Introdución. Aplicacións biotecnolóxicas dos animais transxénicos. Estratexias de transxénese en animais e de xeración de animais clónicos.
8. Plantas transxénicas	Introdución. Uso biotecnolóxico das plantas transxénicas. Estratexias de transxénese en plantas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	22	44	66
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Exame de preguntas obxectivas	1	11.5	12.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	9	9
Observación sistemática	0	1	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Explicaranse os conceptos fundamentais dos contidos da materia. Formularanse, discutirán e resolverán cuestións, exercicios ou problemas relativos á materia.
Prácticas de laboratorio	O alumno levará a cabo a clonación, por PCR, dun ORF codificante dunha encima e, a continuación, realizará a expresión da proteína produto nun sistema bacteriano. Finalmente, realizácese unha valoración da actividade encimática da proteína recombinante.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Preténdese que toda a actividade docente sexa participativa. Procurarase que, durante as sesións prácticas, cada alumno reciba unha atención individualizada. Contéplase a posibilidade de realizar unha tutoría personalizada con anterioridade á celebración da proba obxectiva.

Lección maxistral	Preténdese que toda a actividade docente sexa participativa. Procurarase que, durante as sesións prácticas, cada alumno reciba unha atención individualizada. Contémplase a posibilidade de realizar unha tutoría personalizada con anterioridade á celebración da proba obxectiva.
-------------------	---

Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Lección maxistral	Proba obxectiva á finalización do período docente	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Exame de preguntas obxectivas	Proba obxectiva á finalización do período docente.	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Presentación dunha memoria das prácticas realizadas.	30	C1 C2 C3 C4 C5	D1 D3
Observación sistemática	Percepción atenta, racional, planificada e sistemática para describir e rexistrar as manifestacións do comportamento do alumnado. É posible valorar aprendizaxes e accións e como levan a cabo valorando a orde, precisión, a destreza e a eficacia.	10		

Other comments on the Evaluation

Do mesmo xeito que o resto das materias do Máster, a avaliación realizarase de maneira continua durante as semanas asignadas á docencia presencial. En caso de realizar un exame final, a proba obxectiva celebrarase nas datas establecidas pola comisión académica do máster.

As prácticas son obrigatorias.

Para superar a materia o alumno debe obter un mínimo do 40% da cualificación en cada un dos apartados.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Brown TA, **Gene cloning and DNA analysis**, 8th, Wiley, 2021

Izquierdo Rojo M, **Curso de genética molecular e ingeniería genética**, 1a, Editorial Pirámide, 2014

Real MD, Rausell C, Latorre A, **Técnicas de ingeniería genética**, 1a, Editorial Síntesis, 2017

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

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

IDENTIFYING DATA				
Enxeñaría celular e tisular				
Subject	Enxeñaría celular e tisular			
Code	V02M074V11109			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioloxía vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo			
Coordinator	Barreal Modroño, M. Esther			
Lecturers	Barreal Modroño, M. Esther Vázquez Iglesias, Lorena			
E-mail	edesther@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
General description	A enxeñaría celular e tisular constitúe unha área emerxente na citoloxía e histoloxía humana dos nosos días. Xorde como resultado da progresiva aplicación biotecnolóxica das células vexetais e animais, así como dos novos tecidos construídos a partir de coñecemento derivado do desenvolvemento embrionario, dos novos modelos desenvolvidos in vitro, e da unión de ambos os tipos de aproximacións. Trátase dunha área en expansión que asentada nos coñecementos básicos da citoloxía e histoloxía ten por obxectivo cultivar, conservar, caracterizar e modificar células vexetais e/ou animais e construír tecidos novos, funcionalmente activos, a partir de células procedentes de cultivos desenvolvidos previamente e de biomateriais de distinta natureza que serven como soporte ou andamiaxe.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A1	Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A3	Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
A4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar e elaborar estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B13	Aprendizaxe autónoma
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C1	Saber buscar e analizar a biodiversidade de microorganismos, vexetais e animais así como seleccionar os de maior interese. biotecnolóxico (aplicado)
C2	Ter unha visión integrada do metabolismo e do control da expresión xénica para abordar a súa manipulación
C3	Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica
C4	Dominar as técnicas de cultivo e enxeñaría celular
C5	Coñecer os principios da xenómica e da proteómica
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
D3	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Comprender a integración do metabolismo e a regulación da expresión génica con obxecto de abordar a súa manipulación.	A2 A3 A5 B3 B5 B11 B13 C1 C2 C3 C4 C5 D1 D3
Aplicar en biotecnoloxía as técnicas de cultivo e de enxeñería celular. Manexar e aplicar os protocolos de técnicas celulares e moleculares	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B4 B5 B10 B11 B15 C3 C4 D1 D2 D3
Comprender as bases da xenómica e a proteómica para a súa aplicación no ámbito da biotecnoloxía. Coñecer as aplicacións das distintas técnicas	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B13 C3 C4 C5

Contidos

Topic	
Introducción o cultivo celular animal. Xeneralidades sobre as técnicas de cultivo celular.	Introducción o cultivo celular animal. Métodos de aixamieto de células a partir de sangue o tecidos. Traballar en esterilidade. Xeneralidades sobre as técnicas de cultivo celular.
Métodos de conservación e caracterización de cultivos celulares.	Métodos de cultivo, de crecemento, de diferenciación y de conxelación. Métodos de caracterización de cultivos celulares
Análise e fenotipado das células.	Análise histomorfológico das células. Fenotipado por inmunohistoquímica. Fenotipado por Citometría de fluxo
Introducción na inxeniería tisular: concepto e perspectivas.	Introducción na inxeniería tisular. Soportes e biomaterias. Aplicacions clínicas. Perspectivas terapéuticas
Cultivos celulares vexetais	Cultivos in vitro do material vexetal. Metodoloxía básica. Cultivos celulares . Rexeneración de planta

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	14	24	38
Estudo previo	1	5	6
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12
Observación sistemática	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Clase teórica participativa, favorecendo o intercambio de opinións, o debate e a resposta das preguntas formuladas polo alumnado
Estudo previo	Lectura duns artigos científicos relevantes e relacionados coa materia impartida
Prácticas de laboratorio	Desenvólvense técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan os coñecementos impartidos na sesión maxistral.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	As prácticas de laboratorio son tuteladas en todo momento polo profesorado e, se é necesario, polo grupo de investigación no que se integra o alumno.
Lección maxistral	Ó tratarse dun grupo reducido de alumnos, é posible a resolución de dúbidas e o seguimento individualizado durante o mesmo proceso de aprendizaxe. En particular, a sesión maxistral é participativa, favorecendo o intercambio de opinións, o debate e a resposta das preguntas formuladas.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Prácticas de laboratorio	Desenvólvense técnicas de uso actual en investigación biomédica, que complementan os coñecementos impartidos na sesión maxistral. Entregarase unha memoria de prácticas solucionando as cuestións plantexadas	40	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5	C1 C2 C3 C4	D1 D2 D3
Exame de preguntas obxectivas	Exame de preguntas obxectivas, no que cada pregunta consiste en 3 afirmacións das que só unha é correcta.	40	A1 A2 A3	B1 B4 B5	C1 C2 C3 C4 C5	
Observación sistemática	Tamén se avaliará a súa contribución activa á memoria de prácticas e á solución das cuestións expostas	20				

Other comments on the Evaluation

Para aprobar a materia, hai que obter globalmente un mínimo de 5 sobre 10 e, en cada metodoloxía avaliada, un mínimo de 2,5 sobre 5. As datas do exame para a primeira e segunda oportunidade estarán dispoñibles na páxina web: <https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month>

En caso de optar pola avaliación global, realizarase un exame que incluíra cuestións relacionadas coas prácticas e a teoría

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Enxeñaría Xenética e Transxénese/V02M074V11108

Other comments

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.

IDENTIFYING DATA				
Genomics and Proteomics				
Subject	Genomics and Proteomics			
Code	V02M074V11110			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Lecturers	Pérez Diz, Ángel Eduardo			
E-mail	angel.p.diz@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com			
General description	Understanding the basics of genomics and proteomics and their applications in the field of biotechnology			

Training and Learning Results

Code	
A1	Possess and comprise knowledges that contribute a base or opportunity to be original in the development and/or application of ideas, often in a context of innovation
A2	Application of the knowledges acquired and problem solving in new surroundings or little known in wider contexts (or multidisciplinary) related with the area of study
A3	Integrate knowledge and make judgements based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgements.
A4	Communicate findings and the ultimate knowledge and rationale underpinning them to specialist and non-specialist audiences in a clear and unambiguous way
A5	Acquire the learning skills that will enable them to continue studying in a largely self-directed or autonomous way.
B1	Analyses and synthesis (found the right problems and identify causes and its typology)
B2	Organise and schedule all the resources (human, material, information and infrastructures)
B3	Capacity of information management (with support of TICs)
B4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identify problems, make decisions and apply them in a biotech professional and research contexts.
B10	Work in contexts of sustainability, characterized by: sensitivity to the environment and to different organizations that make it up as well as awareness for sustainable development
B11	Critical reasoning and deep respect for ethics and intellectual integrity
B12	Adapt to new legal situations, or technological innovations as well as exceptionalities associated with situations of emergency
B13	Autonomous Learning
B15	Awareness towards quality, respect for the environment and the responsible consumption of resources and the recovery of waste
C1	Know how to search for and analyze the biodiversity of microorganisms, plants and animals as well as select those of greatest interest biotechnological (applied)
C2	Integrated vision of the metabolism and control of gene expression in order to address its manipulation
C3	Know the biotechnological applications of microorganisms, plants and animals and know how to manipulate them for their biotech application
C4	Master culture techniques and cell engineering
C5	Know the principles of genomics and proteomics
C7	Search, obtain and interpret information from biological databases: genomics, proteomics, transcriptomics and metabolomics and use the basic tools of bioinformatics
C14	Have an integrated vision of the R&D processes from the discovery of new basic knowledge to the development of specific applications of this knowledge and the introduction of new biotechnological products on the market
D1	Understand the meaning and application of the gender perspective in the different fields of knowledge and in practice with the aim of achieving a more just and egalitarian society
D2	Oral and writing communication in the Galician language
D3	Sustainability and environmental commitment. Commit to sustainability and the environment. Fair use, responsible and resource efficient

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Understand the integration of metabolism and gene expression regulation in order to address its manipulation.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C1 C2 C3 C4 C5 C7 C14 D1 D2 D3
Identify the biotechnological applications of microorganisms, plants and animals and know how to manipulate them for their usefulness in the biotechnology sector.	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C1 C2 C3 C4 C5 C7 C14 D1 D2 D3

Apply culture and cell engineering techniques in biotechnology.

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

Understand the basics of genomics and proteomics for their application in the field of biotechnology.

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

Contents

Topic

Block 1: Genomics	Subject 1. Introduction to genomics. Subject 2. Structural genomics: bases, concepts and techniques. Subject 3. Genome organization: genome projects Subject 4. Functional genomics.
Block 2: Proteomics	Subject 1. Introduction to Proteomics: bases and concepts. Subject 2: Proteomics Methods and Techniques: protein extraction, quantification, separation and identification. Two-Dimensional Electrophoresis (2-DE) and mass spectrometry (MS). Subject 3: Quantitative Proteomics, Post-Translational Modifications (PTMs) and Protein Interactions. Subject 4: Proteogenomics. Subject 5: Applications of Proteomics in Biotechnology.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	25	50	75
Practices through ICT	12	10	22
Mentored work	1	2.5	3.5
Case studies	0.5	2.5	3
Case studies	1	2	3
Problem and/or exercise solving	1	2	3
Problem and/or exercise solving	1	2	3

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Teacher presentation of the contents on the subject of study, theoretical bases and/or guidelines of a work, exercise or project to be developed by the student.
Practices through ICT	Practical classes in the laboratory and/or computing room, with the aim to resolve problems and practical cases.
Mentored work	Works and/or resolution of questionnaires related to some aspect of the subject. It will be done individually and/or in a group under the guidance of the teacher.
Case studies	Analysis of an event, issue or actual event in order to know, interpret, solve, generate hypotheses, comparing data, reflect, complete knowledge, diagnose and training in alternative dispute resolution procedures.

Personalized assistance

Methodologies Description

Mentored work	Personalized tutorials focussed on the orientation for the accomplishment of works or resolution of doubts on the content of the matter.
---------------	--

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Mentored work	Editorial of works and/or resolution of problems	20	A1	B10	C7	D1
			A2	B11	C14	D2
			A3	B12		D3
			A4	B13		
			A5	B15		
Case studies	Analysis of an event, issue or actual event in order to know, interpret, solve, generate hypotheses, comparing data, reflect, complete knowledge, diagnose and training in alternative dispute resolution procedures.	20	A1	B1	C1	D1
			A2	B2	C2	D2
			A3	B3	C3	D3
				B4	C4	
				B5	C5	
Problem and/or exercise solving	It will consist in a exam with questions in which the student will have to apply the theoretical and practical knowledge reached in this subject (GENOMICS section).	30	A1	B1	C1	
			A2	B2	C2	
			A3	B3	C3	
				B4	C4	
				B5	C5	
Problem and/or exercise solving	It will consist in a exam with questions in which the student will have to apply the theoretical and practical knowledge reached in this subject (PROTEOMICS section).	30	A1	B1	C1	
			A2	B2	C2	
			A3	B3	C3	
				B4	C4	
				B5	C5	

Other comments on the Evaluation

Students will complete and submit two reports corresponding to the supervised work related to the practical part of the subject, one on genomics and another on proteomics, before the indicated deadline, each of which will account for 10% of the final grade. Failure to submit the reports will result in a grade of zero for this activity.

Students will take a test (or tests) of multiple choice or oral type, on the date(s) and under the indicated modality (by using the MOOVI platform and/or in person), which will consist of solving practical cases or assumptions related to the subject, the grade for which will account for up to 20% of the final grade for the subject (up to 10% for the genomics block, and up to another 10% for the proteomics block). Failure to complete any of these tests will result in a grade of zero for this activity.

The two short-answer tests (final exam) will be held as indicated on the Master's website:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

For well-justified reasons, students may request in due time and form (following the procedure and deadlines indicated by the master's coordination) a global assessment of the subject (unlike the default method, which is based on continuous assessment). In this case, there will be a single global exam of the whole subject (theory and practice) that may include multiple-choice, short and/or long answer questions with a weight of 100% in the final grade of the subject.

Ethical aspects:

Plagiarism in work and unjustified use of artificial intelligence programs will be prosecuted.

Copying from other students during assessment tests may also result in a reduction in grade and a failing grade in the subject.

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

C.M. García Miranda, **Perspectiva 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>,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Bioinformatics/V02M074V11111

Subjects that it is recommended to have taken before

Cell and tissue engineering/V02M074V11109

Genetic Engineering and Transgenesis/V02M074V11108

Application techniques in biotechnology/V02M074V11114

Other comments

English knowledge is important for the student, at least at the level of comprehension of written texts, since some of the recommended literature and slides in this subject will be provided in this language.

IDENTIFYING DATA				
Bioinformatics				
Subject	Bioinformatics			
Code	V02M074V11111			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Canchaya Sanchez, Carlos Alberto			
Lecturers	Arenas Busto, Miguel Canchaya Sanchez, Carlos Alberto			
E-mail	canchaya@uvigo.es			
Web	http://mba.gal			
General description	IMPORTANT: The informatic platforms of the educational guides of the two universities, although being similar, they have light differences. In front of any discrepancy between the guides, we will take into account the one published in the web page of the master degree. Biological experiments are generating an ever-increasing amount of data. The management and analysis of these data would be already impossible without the utilisation of computer tools inside the discipline of the bioinformatics. Bioinformatics is a mixture of knowledge and techniques of the areas of computer science and mathematics applied to life sciences, especially the biology. Within the domain of Bioinformatics, we study the data programming and its storage in databases, access to these databases and the application of distinct algorithms for data processing. In this subject, we will see the application of bioinformatics to distinct fields of the molecular biology from the analysis of sequences to the study of the structure of proteins and nucleic acids.			

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

Expected results from this subject	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Use the biological databases for obtaining, analysis and interpretation of the information	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C7

Identify the biotechnological applications in microorganisms, plants and animal and learn to manipulate them for their use in the biotechnological sector.	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15 C3
--	---

Contents

Topic	
Introducción á Bioinformática. Unix	Introduction to operating systems. Basic commands. File systems. Management of files and directories. Other commands.
Molecular evolution	Molecular homology: substitutions, insertions, and deletions. Multiple sequence alignment. Models of nucleotide and amino acid substitution. Model selection. Phylogenetic methods. Maximum likelihood reconstruction. Error estimation and phylogenetic confidence.
Genomic analysis	Database research: BLAST. Genome projects. Structural genomics. Sequencing. Gene prediction. Functional annotation. Comparative genomics.
Structural biology I	Visualisation of biological macromolecules. Prediction of 1D characteristics of proteins: sequences, domains. Three-dimensional structure of proteins. Prediction of 3D structure of proteins: modelling by homology and modelling by threading or design by remote homology design. Ab initio Methods. Molecular docking: Prediction of protein-substrate and protein-protein interactions. Evaluation of prediction methods.
Structural biology II	Structure of RNA. Prediction of RNA structures. Databases and online web tools for the analysis of: sequences, structural motifs and functional structures.

Planning

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

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Classes will include content presentation, practical exercises, and discussion. Individual student questions will be addressed. For students with recognised part-time dedication or academic attendance waivers, lecturers will adopt the measures they deem appropriate to ensure that their final mark is not adversely affected.
Practices through ICT	Computer-based exercises will be carried out. Individual student questions will be addressed. For students with recognised part-time dedication or academic attendance waivers, lecturers will adopt the measures they deem appropriate to ensure that their final mark is not adversely affected.
Discussion Forum	Lecturers will address individual questions from students.
Seminars	Lecturers will address individual questions from students.

Personalized assistance

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

Lecturing	Students' individual questions will be addressed through face-to-face or online tutorials (via Microsoft Teams). For students with recognised part-time dedication and academic attendance exemptions, lecturers will adopt the measures they deem appropriate to ensure that the student's final mark is not adversely affected.
Practices through ICT	Individual questions from each student will be addressed through face-to-face or online tutorials (via Microsoft Teams). For students with recognised part-time dedication and academic attendance exemptions, lecturers will adopt the measures they deem appropriate to ensure that the student's final mark is not adversely affected.
Discussion Forum	Lecturers will address individual questions from students.
Seminars	Lecturers will address individual questions from students.
Tests	Description
Objective questions exam	Lecturers will address individual questions from students.
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will address individual questions from students.
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will address individual questions from students.
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will address individual questions from students.
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will address individual questions from students.
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will address individual questions from students.
Report of practices, practicum and external practices	Lecturers will address individual questions from students.

Assessment

Description		Qualification	Training and Learning Results	
Report of practices, practicum and external practices	A reasoned report on the computer-based practical exercises carried out during the class will be assessed by the instructors. This report must be submitted within seven days of the session.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Report of practices, practicum and external practices	A reasoned report on the computer-based practical exercises carried out during the class will be assessed by the instructors. This report must be submitted within seven days of the session.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Report of practices, practicum and external practices	A reasoned report on the computer-based practical exercises carried out during the class will be assessed by the instructors. This report must be submitted within seven days of the session.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7

Report of practices, practicum and external practices	A reasoned report on the computer-based practical exercises carried out during the class will be assessed by the instructors. This report must be submitted within seven days of the session.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Report of practices, practicum and external practices	A reasoned report on the computer-based practical exercises carried out during the class will be assessed by the instructors. This report must be submitted within seven days of the session.	15	B1 B2 B3 B4 B5 B10 B11 B12 B13 B15	C3 C7
Objective questions exam	A multiple-choice test will be conducted to assess the knowledge acquired during the lectures and the computer-based practical sessions.	25	B1 B5 B13	C3 C7

Other comments on the Evaluation

- Students enrolled part-time should contact the lecturers to arrange the dates for submitting their practical reports.
- To be eligible to take the resit exam, all five reports must have been submitted in advance.
- Students assessed in the first sitting will be given priority for the Honours Distinction (MH).
- For students applying for the DECEMBER EARLY CALL, current regulations will apply, according to which the teaching guide in force for the current academic year will be followed.
- Implications of PLAGIARISM for assessment: current university regulations will apply.
- All activities are waivable. Assessment will preferably be continuous; however, students with an academic exemption or who meet their university's regulations may opt for a global assessment. The global assessment will consist of a written exam (25% of the final grade) and the submission of five assignments, one for each of the practical sessions into which the course is divided. Each assignment will account for 15% of the final grade. All assignments must be submitted on the official exam date.

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Genomics and Proteomics/V02M074V11110

Genetic Engineering and Transgenesis/V02M074V11108

Application techniques in biotechnology/V02M074V11114

Other comments

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

IDENTIFYING DATA**Industrial biotechnology**

Subject	Industrial biotechnology			
Code	V02M074V11112			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1st	1st
Teaching language	#EnglishFriendly Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Pazos Currás, Marta María			
Lecturers	Longo González, María Asunción Moldes Moreira, Diego Pazos Currás, Marta María Rodríguez Arguelles, María Carmen Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen			
E-mail	mcurras@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Provide a vision of synthesis of some processes of the Industry Biotechnology, putting of self-evident the importance of the change of scale and the existent problems regarding the environment, the energy and the natural resources English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) resources and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.			

Training and Learning Results

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

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Deduce the bases of the design and operation of a bioreactor using balances of matter and energy in stationary and non-stationary regime	A2 B1 B13 C8 D3
Design and execute a complete purification protocol for products of biotechnological interest	A2 B2 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B14 B15 C9 D2 D3
Design, plan, optimize and evaluate biotechnological production systems.	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C10 D2 D3
Analyze and design biotechnological processes and associated operations	A2 A4 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C11 D2 D3

Contents

Topic

MICROBIOLOGY	Introduction to the microbiology Bacteria Yeasts Funguses Extremophiles
--------------	---

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

Planning

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

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

Methodologies

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

Personalized assistance

Methodologies	Description
Case studies	During the hours of tutorial the students, individually or in group, can consult with the professors any doubt posed on the PRACTICAL CASE. The teachers will inform on the available schedule in the presentation of the matter

Assessment

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

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

Other comments on the Evaluation

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

CONTINUOUS EVALUATION All students will be evaluated continuously through the development of CASE STUDIES and practices.

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

G. Antranikian, **Extremophiles**,

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

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

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

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

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

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

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

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

Recommendations

Other comments

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

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

Training and Learning Results

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

Expected results from this subject

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

Contents

Topic	
1. Analysis of biotechnological processes	Interpretation and elaboration of flowsheets
2. Design of biotechnological processes: general concepts	Conceptual process design, basics of hierarchical design
3. Process integration	Raw material preparation, reaction, separation, purification
5. Good manufacturing practices (GMP)	Quality standards in biotechnological processes

6. Modeling and simulation of biotechnological processes	Description of transport phenomena and biotransformations. Introduction to dynamic simulation. Modeling and simulation of bioprocesses in homogeneous systems. Modeling and simulation of bioprocesses in systems with spatial distribution
--	---

Planning

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

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

Methodologies

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

Personalized assistance

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

Assessment

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

Other comments on the Evaluation

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

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

Sources of information

Basic Bibliography

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

Warren D. Seider, **Product and process design principles: synthesis, analysis, and evaluation**, 4^a, John Wiley & Sons, 2017

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

Pauline M. Doran, Kate Morrissey, Ross P. Carlson, **Bioprocess Engineering Principles**, 3ª, Academic Press, 2025

Complementary Bibliography

Recommendations

Other comments

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

IDENTIFYING DATA				
Técnicas de aplicación en biotecnología				
Subject	Técnicas de aplicación en biotecnología			
Code	V02M074V11114			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Química analítica e alimentaria			
Coordinator	Gago Martínez, Ana			
Lecturers	Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel			
E-mail	anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia está coordinada tamén polo profesor Manuel Becerra Fernández (UDC). Dentro do Máster en Biotecnología Avanzada, esta materia, pretende ensinar ao alumno unha serie de conceptos para comprender certas metodoloxías e técnicas que se empregan dentro do campo da Biotecnología, co fin de aplicalas tanto á investigación básica como á aplicada. O temario desta materia, abarca técnicas tan diversas como as relacionadas coa resolución estrutural de biomoléculas, espectrometría de masas, técnicas de nanobiotecnología, de teledetección e análises de imaxes. Técnicas todas elas en continuo crecemento e expansión, o que obriga, tanto a profesores como alumnos, a manterse ao día consultando fontes bibliográficas e artigos de investigación actualizados en lingua inglesa.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A3	Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidisciplinar dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
C3	Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica
C6	Aplicar técnicas convencionais e instrumentais en biotecnología, así como tecnoloxías como nanotecnología e teledetección
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sustibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Aplicar en biotecnoloxía as técnicas convencionais de análises así como as técnicas de nanotecnoloxía e teledetección

Contidos

Topic	
CRISTALIZACIÓN DE PROTEÍNAS E ÁCIDOS NUCLEICOS (AN) E INTRODUCCIÓN Á DIFRACCIÓN DE RAIOS X	Teoría da cristalización. Técnicas básicas de cristalización de proteínas e ácidos nucleicos. Optimización da cristalización. Difractómetros e sincrotrón.
DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL MEDIANTE CRISTALOGRAFÍA DE RAIOS X	Conceptos básicos. Cristais e simetría. Difracción de raios X. O problema da fase. Métodos de resolución estrutural. Trazado da cadea polipeptídica e refinamiento. O modelo final. Validación do modelo estrutural. Modos de representación estrutural. Complementariedade das técnicas estruturais.
A MICROSCOPIA ELECTRÓNICA APLICADA Á DETERMINACIÓN ESTRUCTURAL DE MACROMOLÉCULAS BIOLÓXICAS	Fundamentos da microscopía electrónica. Preparación das mostras: tinción negativa, criomicroscopía electrónica. Determinación estrutural de espécimes biolóxicos.
RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR: ESTRUCTURA DE AN E PROTEÍNAS. ASPECTOS DINÁMICOS DE PROTEÍNAS	Introdución á RMN: O fenómeno físico de RMN, condicións para a RMN. Núcleos máis estudados: ^1H , ^{13}C , ^{15}N . Magnetización macroscópica: principios básicos. Espectroscopia de pulsos: descrición básica dun experimento de pulsos. Instrumentación en RMN. A FID. O desprazamento químico. Constantes de apantallamento: contribucións diamagnéticas, paramagnéticas e non locais. Desprazamento químico de protón. Orixe dos diferentes desprazamentos químicos. Desprazamento de carbono- 13 e nitróxeno- 15 . Axuste espín-espín. Constantes de axuste. A regra N+1. Espectros de primeira orde. Procesos de relaxación. Efecto nuclear Overhauser. RMN Multidimensional: Principios Básicos. Tipos de experimentos. Experimentos homonucleares COSY, TOCSY, NOESY e ROESY. Experimentos HMQC, HSQC-Editado, HMBC. Experimento TROSY. Experimentos de eliminación de disolvente. Experimentos 3D de tripla resonancia: HNCA, HN(CO)CA, CBC(CO)NH, CBCANH e NHCACB.

ESPECTROMETRÍA DE MASAS

Introdución, fundamentos e características dos espectros de masas. Compoñentes Instrumentais. Modos de ionización en espectrometría de masas (ESI, MALDI; etc.). Tipos de analizadores. Espectrometría de masas en tándem. Aplicacións cualitativas e cuantitativas. Axustes coas técnicas cromatográficas (cromatografía de gases; espectrometría de masas; cromatografía de líquido; espectrometría de masas). Aplicacións da espectrometría de masas en biotecnoloxía.

TÉCNICAS BIOFÍSICAS DE CARACTERIZACIÓN DE PROTEÍNAS Calorimetría, SAXS, ultracentrifugación, FTIR e dicroísmo circular.

TÉCNICAS DE NANOBIOOTECNOLOXÍA: APLICACIÓNS INDUSTRIAIS, AO MEDIO AMBIENTE E MEDICAMENTO Introdución. Conceptos básicos sobre a nanobiotecnoloxía. Aplicacións no campo da industria, o medio ambiente e o medicamento

TÉCNICAS DE TELEDETECCIÓN: APLICACIÓN AO MEDIO AMBIENTE E AGRICULTURA Introdución. Técnicas de instrumentación no ámbito da hidroloxía e o medio ambiente. Técnicas de medición óptica: adoitados en suspensión, materia orgánica,...Sistemas de control e monitoraxe utilizando autómatas programables. Exemplo de aplicación nun reactor biolóxico. Sistemas de monitoraxe remota.

TÉCNICAS DE ANÁLISES DE IMAXE EN BIOMEDICINA Conceptos relacionados coa captación e tratamento de imaxes biomédicas. Métodos de análises de imaxe aplicados habitualmente: filtrado, procesado morfolóxico, segmentación,etc.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	60	90
Eventos científicos	1	5	6
Prácticas de laboratorio	8	12	20
Saídas de estudo	8	12	20
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Eventos científicos	Actividades realizadas polo alumnado que implican a asistencia e/ou participación en eventos científicos e/ou divulgativos (congresos, xornadas, simposios, cursos, seminarios, conferencias, exposicións, etc.) co obxectivo de profundar no coñecemento de temas de estudo relacionados coa materia. Estas actividades proporcionan ao alumnado coñecementos e experiencias actuais que incorporan as últimas novidades referentes a un determinado ámbito de estudo. Neste caso celebraranse unhas conferencias polo profesor da Universidade de Porto Luís Manuel Ferreira de Melo sobre as técnicas de nanobiotecnoloxía.
Prácticas de laboratorio	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.
Saídas de estudo	Actividades desenvolvidas en centros de investigación específicos dotados do instrumental necesario para a elaboración dunha serie de traballos prácticos.

Atención personalizada

Methodologies Description

Lección maxistral	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten como finalidade atender ás necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Esta actividade pode desenvolverse de forma presencial (directamente na aula e nos momentos que o profesor ten asignados a titorías de despacho) ou de forma non presencial (a través de correo electrónico ou do campus virtual). 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.
-------------------	--

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección maxistral	10	A1 C3 D3 A2 C6 A3
Valorarase a asistencia, participación activa e implicación durante as sesións maxistrais		

Eventos científicos	Valorarase a asistencia, participación activa e implicación durante as conferencias e charlas	20	B1 B7 B8 B11	D3
Prácticas de laboratorio	Valorarase a memoria de prácticas	15	A1 B1 A2 B2 A3 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11	C6
Saídas de estudo	Valorarase o informe final resumo das actividades realizadas durante a visita aos centros tecnolóxicos.	15	A1 B1 A2 B2 A3 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11	C6 D1 D3
Exame de preguntas obxectivas	Exame final no que se valorará a conxunción de todos os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso, incluíndo as saídas e prácticas de laboratorio. Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, etc. A proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordenación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación. Tamén se pode construír cun só tipo dalgunha destas preguntas.	40	A1 B1 A2 B2 A3 B3 B5 B6 B7 B10 B11	C3 D1 C6 D3

Other comments on the Evaluation

Para superar a materia será preciso obter polo menos a metade da puntuación posible en cada un dos apartados avaliábeis. Terán prioridade para optar a Matrícula de Honra aqueles alumnos que se presenten na primeira oportunidade

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade/V02M074V11222

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Bioteecnoloxía industrial/V02M074V11112

Xenómica e Proteómica/V02M074V11110

Other comments

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.

IDENTIFYING DATA				
Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas				
Subject	Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas			
Code	V02M074V11218			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioloxía vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Gallego Veigas, Pedro Pablo López Lozano, María Ángeles			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://https://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
General description	Nesta materia preténdese que o alumnado adquira competencias en saber xestionar, innovar e emprender de forma *autónoma, con garantías de calidade, éticas e de plena legalidade nun laboratorio *biotecnolóxico. Iso implica: capacidade de organización e planificación dos *RRHH; capacidade de comunicación oral e escrita; capacidade de traballar nunha contorna respectuosa co medio ambiente; capacidade de liderado e coordinación. Participan na docencia profesionais propios con acreditada experiencia en xestión empresarial, *emprendimiento (creación de *Spin-*off e *EBTs) e autoemprego como a Dra. Mercedes *Teijeiro e de expertos en Investigación (xeración de coñecemento), Desenvolvemento (transferencia do coñecemento) e innovación (*emprendimiento) en biotecnoloxía como o *Prof. Dr. Pedro Pablo Galego (*UVIGO) e con profesionais externos como a Directora da Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (*OTRI-*UVIGO), Dona Anxos López Lozano (dirottri@uvigo.es). Todo iso acredítalles como expertos en xestión, innovación e *emprendimiento.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C14	Ter unha visión integrada dos procesos de I+D+i desde o descubrimento de novos coñecementos básicos ata o desenvolvemento de aplicacións específicas deste coñecemento e introdución no mercado de novos produtos biotecnolóxicos

C15	Deseñar unha investigación prospectiva de mercado para un produto biotecnolóxico
C16	Analizar os aspectos financeiros do mercado biotecnolóxico
C17	Buscar e obter información das principais bases de datos de patentes e elaborar o informe de solicitude para unha patente para un proceso biotecnolóxico
C38	Xerar e desenvolver ideas, converténdolas en algo novo para conseguir solucións concretas que transformen a vida e o seu entorno, e que as convertan na posta en marcha dunha empresa
C39	Innovar continuamente, avaliando beneficios e riscos e dando novas ideas e formas de facer as cousas
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Identificar as diferentes fases do proceso de creación de novos produtos biolóxicos de interese comercial e *biotecnolóxico	A1 A2 A5 B1 B4 C14 C16 C17 C38 C39 D1
Utilizar as ferramentas básicas necesarias para xerar novas ideas de negocio baseándose no coñecemento dos trámites, axudas e incentivos para a posta en marcha dun novo produto *biotecnolóxico	A1 A5 B3 B5 B12 B13 C15 C16 C17 C38 C39
Deseñar o modelo de negocio dunha empresa e analizar o seu potencial dentro do sector *biotecnolóxico a escala nacional e internacional	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B12 B13 C14 C15 C16 C17
Recoñecer os procesos asociados á transferencia de investigación, o desenvolvemento e a innovación	A1 B11 B12 C14 C15 C17
Asumir o valor da cultura emprendedora e a súa repercusión na sociedade	A1 A2 B5 C14 C39 D1 D3

Contidos

Topic

Introdución ao *emprendimiento en biotecnoloxía (empresas do sector *biosanitario e *biotecnológico)	Importancia do *emprendimiento *biotecnológico nos avances sociais e económicos dunha sociedade. Situación na Unión Europea e en España. Tipos de *emprendimiento segundo o seu propósito e o seu nivel de innovación.
Fases de *emprendimiento en biotecnoloxía	Ciclo de vida dunha empresa *biotecnológica. Etapas de *emprendimiento *biotecnológico.
Innovación e autoemprego: conceptos básicos	Xestión do coñecemento. Innovación: financiamento. Lexislación sobre innovación e *emprediduría.
Sistemas de Innovación	Principais actores e estruturas de apoio á innovación. Marcos financeiros da *I+D+i (autonómico, estatal e UE). Protección das innovacións.
Definir o modelo de negocio dunha empresa *biotecnológica.	Compoñentes dun modelo de negocio e exemplos. Estrutura e desenvolvemento dun plan de negocio: Modelo *Canvas. Presentar unha idea de negocio: como preparar un bo *pitch
A xestión dos *RRHH na empresa	Xestión de recursos humanos Liderado e equipos de traballo eficientes Comunicación eficaz Resolución de conflitos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	10	10	20
Aprendizaxe baseado en proxectos	16	1	17
Presentación	2	36	38
Proxecto	0	23.5	23.5
Presentación	3	10	13
Autoavaliación	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia *objecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo *estudante.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Conferencias, charlas, exposicións, mesas redondas, debates... realizados por estudantes *egresados e/ou relatores de prestixio, que permiten profundar ou complementar os contidos da materia en innovación, *empreduría e autoemprego.
Presentación	Exposición por parte do alumnado ante os docentes do modelo de negocio mediante a ferramenta *PITCH. levase a cabo en grupo.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Aprendizaxe baseado en proxectos	*Tutorías presenciais e en liña para o seguimento do modelo de negocio: *CANVAS
Tests	Description
Proxecto	*Tutorías que permiten seguir a cooperación e o traballo en equipo. Permiten adestrar, entre outras, as capacidades de aprendizaxe en cooperación, de liderado, de organización, de comunicación e de fortalecemento das relacións persoais.
Presentación	*Tutorías presenciais e en liña para preparar a exposición (*Pitch) dos resultados do modelo de negocio. levará a cabo en grupo, pero valorarase a contribución de cada un individualmente

Avaliación		
	Description	Qualification Training and Learning Results
Proxecto	Proba que consiste na entrega da memoria do proxecto de empresa empregando o *CANVAS como ferramenta. Emprégase unha rúbrica para valorar os contidos da mesma, que está dispoñible para os estudantes desde o inicio da materia.	40
Presentación	Proba que consiste na presentación do proxecto de empresa empregando o *PITCH (do *CANVAS) como ferramenta. Emprégase unha rúbrica para valorar os contidos da mesma, que está dispoñible para os estudantes desde o inicio da materia. A nota é individual	40
Autoavaliación	Proba que inclúe a *autoevaluación do traballo en equipo, que serve para ponderar o traballo realizado por cada membro. Emprégase unha rúbrica para valorar os contidos da mesma, que está dispoñible para os estudantes desde o inicio da materia. A cualificación é individual e pondera a obtida na memoria.	20

Other comments on the Evaluation

Como norma xeral a avaliación será continua, excepcionalmente o estudante poderá pedir unha única avaliación global. A entrega dunha memoria e a posterior presentación e defensa do modelo de negocio é de obrigado cumprimento. Para superar a materia será imprescindible obter polo menos un 4 sobre 10 tanto na memoria como na presentación. Por iso, é obrigatorio que se entregue tanto na primeira como na segunda oportunidade unha memoria e fágase unha presentación do modelo de negocio. Os estudantes que non superen a materia pero obteñan máis dun 5 na memoria ou na presentación, manteráselles a cualificación na segunda oportunidade. Con todo, deberán entregar unha nova memoria ou presentación (dependendo de cal non se superou) na segunda oportunidade. No caso excepcional de solicitar unha única avaliación global, o estudante deberá facelo nos prazos que indique o Decanato da Facultade de Bioloxía á que está adscrita o máster. Aqueles estudantes que opte por devandita proba global única deberán entregar unha memoria dun modelo de negocio e realizar a presentación, ambas as de forma individual. As datas e horas de avaliación publícanse no calendario académico na páxina web do máster:

*<https://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/calendario-root/calendario#year=2021&month=7&day=5&view=month>. As matrículas de honra concederanse a aqueles estudantes que superando un 9, alcancen a máxima *cualificación na primeira oportunidade en cada unha das universidades.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía/V02M074V11220

Auditoría de empresas biotecnolóxicas/V02M074V11219

Subjects that it is recommended to have taken before

Biotecnoloxía industrial/V02M074V11112

Procesos e produtos biotecnolóxicos/V02M074V11113

Other comments

Os coordinadores deste curso son:

*UDC: Profesora Mercedes *Teijeiro

*UVIGO: Profesor Pedro *P Galego.

IDENTIFYING DATA				
Auditoría de empresas biotecnológicas				
Subject	Auditoría de empresas biotecnológicas			
Code	V02M074V11219			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología funcional e ciencias da saúde Biología vexetal e ciencias do solo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Gallego Veigas, Pedro Pablo Iglesias Blanco, Raúl			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	A materia encádrase dentro do módulo 2: Xestión, Control e Auditoría de Bioempresas e xunto ás outras dúas materias que constitúen o módulo permite ao alumno coñecer e dispoñer das ferramentas necesarias para traballar dentro ou na implantación dun sistema de xestión de calidade. Dota ao alumno dos recursos necesarios para desenvolver as capacidades que lle permitan planificar e desenvolver as estratexias requiridas para a correcta xestión do sistema de xestión de calidade en empresas biotecnológicas; ensínalle a utilizar as ferramentas básicas necesarias para a implementación dun sistema de calidade e seguridade en laboratorios e empresas de acordo ás normativas vixentes e introdúcelle nos aspectos legais que regulan profesión de Biotecnólogo.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A3	Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
A4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C11	Diseñar e xestionar proxectos baseados na biotecnología
C12	Xestionar os sistemas de control de calidade
C19	Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnología
C20	Implantar sistemas de calidade e seguridade nos laboratorios e empresas de acordo coa normativa vixente

C38	Xerar e desenvolver ideas, converténdolas en algo novo para conseguir solucións concretas que transformen a vida e o seu entorno, e que as convertan na posta en marcha dunha empresa
C39	Innovar continuamente, avaliando beneficios e riscos e dando novas ideas e formas de facer as cousas
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Saber implantar os sistemas de calidade e seguridade en laboratorios e empresas de acordo coas normativas vixentes.	B1 C20
Capacidade de organización e planificación de todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).	B2 D1 D3
Capacidade de xestión da información.	B3
Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vexetal e animal.	B4 D1 D3
Capacidade de identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación.	B5
Capacidade de comunicación oral e escrita dos plans e decisións tomadas.	B6
Capacidade para formular xuízos sobre a problemática ética e social, actual e futura, que expón a Biotecnoloxía.	B7 D1 D3
Capacidade de comunicación eficazmente coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outros sectores e medios de comunicación.	B8
Coñecer e saber aplicar os sistemas de xestión de calidade vixentes.	A4 A5 B9 B11 B15 C20
Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.	A1 B10 B12 C38 C39 D3
Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.	A3 B11
Adaptación a novas situacións legais, ou novidades tecnolóxicas así como a excepcións asociadas a situacións de emerxencia.	A1 A2 B12 C19 C20
Aprendizaxe autónomo	B13
Liderazgo e capacidade de coordinación	B14
Sensibilización para a calidade, co medioambiente, o consumo responsable dos recursos, así como coa recuperación e tratamento de residuos.	B2 B15 D3
Coñecer e saber aplicar os sistemas de control de calidade vixente.	B15 C12 C20
Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnoloxía.	B7 B11 B12 C19
Nova	B1 C11 C20

Contidos

Topic

Tema 1: Calidade e empresa	1.1 Concepto de calidade. 1.2 Evolución concepto de calidade. 1.3 Estratexias de calidade. 1.4 Ferramentas básicas da calidade. 1.5 Principios da calidade total.
Tema 3: Sistemas de Xestión de Calidade.	3.1 Definición de sistemas de xestión de calidade. 3.2 Modelos de xestión de calidade 3.3 Modelo EFQM. 3.4 Norma UNE-EN ISO 9001 3.5 A certificación ISO 9001 no mundo.
Tema 4: Auditorias de Calidade.	4.1 Definición e obxectivos das auditorias. 4.2 Tipos de auditorias. 4.3 Norma ISO 19011 4.4 Sistemática das auditorias.
Tema 5: A acreditación de laboratorios: norma UNE-EN ISO 17025	5.1 Antecedentes. 5.2 Obxectivos da norma UNE-EN ISO 17025. 5.3 Relación da norma UNE-EN ISO 17025 coa norma UNE-EN ISO 9001. 5.4 Estrutura da norma.
Tema 6: Aseguramiento e control de calidade.	6.1 GMP: Boas prráticas en fabricación. 6.2 GLP: Boas prácticas en laboratorios. 6.3 Sistema HACCP
Tema 7: Bioseguridade	7.1 Definición. 7.2 Principios xerais da bioseguridade. 7.3 Niveis de contención. 7.4 Axentes biolóxicos.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Simulación	3	9	12
Lección maxistral	24	36	60
Estudo de casos	7.5	12	19.5
Traballo tutelado	9	0	9
Exame de preguntas obxectivas	3	9	12

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

Metodoloxía docente	
	Description
Simulación	Simulación dunha auditoría no laboratorio de combustibles
Lección maxistral	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Estudo de casos	Descrición dunha situación específica que suscita un problema. O alumno debe ser capaz de analizar unha serie de feitos, referentes a un campo particular do coñecemento, para chegar a unha decisión razoada a través dun proceso de discusión en pequenos grupos de traballo.
Traballo tutelado	(*)En el estudio de casos y 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. 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.Serán atendidos por el profesor en tutorías no presenciales, acordadas previamente, para facilitar el seguimiento de la materia. 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.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Estudo de casos	No estudo de casos o alumno contará con atención personalizada co fin de contextualizar a información manexada polo alumno en cada momento.
Simulación	No tempo empregado para enfrentarse con éxito á simulación o alumno contará con atención personalizada co fin de contextualizar a información manexada polo alumno en cada momento.
Traballo tutelado	

Avaliación

Description		Qualification	Training and Learning Results			
Simulación	O alumno enfróntase a un caso práctico de simulación de auditoría, para cuxa avaliación dispoñerá de documentación real	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C12 C19 C20	D1 D3
Estudo de casos	Entrega e/ou exposición de traballos propostos. Entregaranse en formato virtual ou soporte informático a través de Moodle ou en arquivo adxunto ao correo designado para o efecto polo profesor/a	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C11 C19 C20 C38 C39	D1 D3
Exame de preguntas obxectivas	Exame tipo test con preguntas elaboradas polo profesorado que imparte a materia	40			C11 C12 C19 C20 C38 C39	

Other comments on the Evaluation

Para o cálculo final da nota dos alumnos que para superar a materia deban recorrer a examinarse na oportunidade de xullo manterase a nota obtida na parte práctica (simulación) e o estudo de casos.

Os estudantes a tempo parcial que dispoñan de "Dispensa Académica" teñen garantido que a non asistencia a clase non afecta o seu proceso de avaliación. Serán atendidos polo profesor en titorías non presenciais, acordadas previamente, para facilitar o seguimento da materia. A "Dispensa Académica" non exime ao estudante a tempo parcial da participación en actividades obrigatorias presenciais enmarcadas na avaliación global da materia.

As datas de exames poden consultarse na

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

World Health Organization, **Sistema de Gestión de Calidad en Laboratorios (LQMS)**, World Health Organization, 2018

Alcalde san Miguel, P., **Calidad**, Paraninfo, 2009

Jonquiéres, Michel, **Manual de auditoria de los sistemas de gestión**, AENOR, 2007

Complementary Bibliography

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, **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.**, Acibia, 2003

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía/V02M074V11220

Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas/V02M074V11218

Other comments

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.

IDENTIFYING DATA**Legal and ethical aspects in biotechnology**

Subject	Legal and ethical aspects in biotechnology			
Code	V02M074V11220			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
	Iglesias Blanco, Raúl			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			

General description	(*)No últimos trinta anos produciuse o desbordamento do dereito pola tecnoloxía implícita á terceira revolución industrial que ten dúas grandes fronteiras: a que ten que ver coa biotecnoloxía e a das tecnoloxías informáticas. Aquí ocupáronos das consecuencias derivadas do primeiro das fronteiras, a biotecnoloxía nos seus múltiples aspectos. As numerosas novidades *tecnocientíficas da industria biolóxica, en expansión, fan *crecientemente máis difícil a previsión xurídica de expectativas. Trátase dunha industria que desde o principio naceu rodeada de dúas graves series de problemas de distinta natureza. Uns son problemas de tipo moral ou *axiológico, acerca do que é aceptable realizar, pero que é en calquera caso efectivamente posible. Outros se refírense á potencia destas tecnoloxías biolóxicas, que poden causar danos de dimensións *macroscópicas a través de interaccións diversas, por exemplo a forma como se van aceptando prácticas *eugenésicas, agora non impostas polo estado senón pola demanda privada. A enxeñaría xenética aplicada a vexetais e animais, a *microbios e bacterias ou ao propio ser humano, xera expectativas positivas pero, tamén, temores e problemas que fan imperiosa a chamada á responsabilidade exixible. Ademais, as novas intervencións *biogenéticas alteran a maioría dos valores morais sostidos até tempos recentes, transformando o universo moral non xa só en convencional, senón afectado tamén polas presións das corporacións profesionais e polo mercado. Na actualidade sábese que, mediante a enxeñaría xenética poderanse eliminar certas enfermidades hereditarias ou *congénitas dos seres humanos, pero tamén que se poderá elixir a cor dos ollos da descendencia, o sexo ou outras características *somáticas. Ademais, esa □liberdade de elixir□ pode estar configurada, á vez, por dicilo brutalmente, mediante técnicas de mercadotecnia da industria xenética. Os avances da ciencia médica permiten unha importante prolongación das expectativas vitais á conta de crear unha auténtica administración dos corpos. O dereito da administración dos corpos, que abarca desde cuestións como a *deontoloxía médica e *paramédica até as normativas sobre a clonación, a concesión de patentes sobre a materia viva, a nova *eugenesia, etc., deu lugar a unha nova rama da ciencia xurídica en expansión, coñecida como *bioderecho e que recibe tamén o nome de *bionomía xurídica. En todo caso, respecto destes novos problemas, pódese afirmar que os vellos esquemas *privatísticos da responsabilidade quedan *crecientemente desbordados ante a potencia tecnolóxica e os efectos distantes previsibles desta nova rama industrial. A inxente masa de novidades xurdidas ao fío das aplicacións *biotecnolóxicas fai difícil prognosticar que cambios son □estruturais□ (con vocación de permanencia) e cales son de mera □conxuntura□ (e han de verse como pasaxeiros). No ámbito xurídico a gran novidade imponse a *desregulación. Sen *emabrgo, non está claro que, máis aló da onda expansiva inicial desta terceira revolución industrial, o impulso *desregulador manteña a súa forza, como evidencia xa a abundante lexislación respecto diso. Outro importante impulso *tercioindustrial, o *privatizador, parece atopar límites no ámbito do *asistencialismo e certas suxestións ultra-*desreguladoras parecen excesivamente extremas para arraigar na UE. Na UE numerosos acontecementos recentes están a resolverse a través da regulación, como foi o incremento do control administrativo. O individualismo xurídico dificilmente pódese soste-lo no ámbito estrito da responsabilidade privada, dada a magnitude 2/6 dos danos eventuais da *técno-industria e a súa *causación a gran distancia espacial e temporal. Por outra banda, é preciso recoñecer que a *desregulación xurídica e a deslocalización das relacións produtivas tampouco implican necesariamente o crecemento do ámbito da *anomia, do excluído da normativa xurídica. Hai que destacar, ante todo, que florece efectivamente, en numerosos ámbitos *desregularizados, unha normativa privada explicitamente *extrajurisdiccional, que non se pode considerar *extrajurídica por moito que a discusión *teorética acerca do seu carácter permaneza aberta. As novas tecnoloxías esixen, como nunca antes na historia, análises concretas e perspectivas xurídicas de principio a tenor de principios e valores éticos fundamentais. Xamais se produciu un desbordamento tecnolóxico tan acusado como o actual respecto das prácticas humanas dunhas poucas xeracións de seres humanos. A *regimentación xurídica das operacións lucrativas realizadas co obxecto dos produtos informáticos ou por medio deles, a *bionomía xurídica e a *ecologización do dereito son os tres grandes desafíos pendentes para o futuro. Desafíos que, con todo, pódense perder: até agora a industria informática está a eludir a regulación xurídica e, aínda que en medida moito menor, o mesmo ocorre coas industrias biolóxicas e médicas.
---------------------	--

Training and Learning Results

Code

B1	Analyses and synthesis (found the right problems and identify causes and its typology)
B7	Formulate judgments on the current and future ethical and social problems posed by Biotechnology
B10	Work in contexts of sustainability, characterized by: sensitivity to the environment and to different organizations that make it up as well as awareness for sustainable development
B11	Critical reasoning and deep respect for ethics and intellectual integrity
B12	Adapt to new legal situations, or technological innovations as well as exceptionalities associated with situations of emergency

B15	Awareness towards quality, respect for the environment and the responsible consumption of resources and the recovery of waste
C17	Search and obtain information from the main patent databases and prepare the application report for a patent for a biotechnological process
C18	Know and apply the ethical and legal aspects that affect the different disciplines related to Biotechnology
C19	Know all the legal aspects in the field of Biotechnology
D1	Understand the meaning and application of the gender perspective in the different fields of knowledge and in practice with the aim of achieving a more just and egalitarian society

Expected results from this subject

Expected results from this subject	Training and Learning Results
To understand the ethical and legal aspects that regulate Biotechnology, in order to be able to practice the profession of Biotechnologist in accordance with them	B7 C18 C19
To apply the community, constitutional, legal, and ethical principles related to biotechnology, based on a mastery of its specificity, purpose, and sources of legal regulation	B7 B11 B12 C18 C19
To use independent criteria to support ethical decision-making related to the practice of biotechnology	B1 B7 B10 B11 B12 C18 C19 D1
To develop an awareness of the biotechnologist's role in a globalized world	B7 B10 B11 B12 B15 C18 C19
To identify and extract from specialized literature the necessary information for resolving the problems posed	B1 B7 C17 C18 C19 D1

Contents

Topic	
Subject 1. Science and technology like object of the ethical and of the right	1. ¿Why the science has to be object of the ethical? 2. ¿Why the technician and, in particular, the (*bio)technology have to be object of the ethical? 3. The biotechnology like object of the right
Subject 2. The frame partner-political of the debate on the biotechnology	1. The society of the risk 2. Science and political in the society of the risk 3. The principle of caution 4. Committees of ethical of the investigation: general questions
Subject 3. Ontological questions: human beings	1. The principle of dignity 2. The experimentation with human embryos. 3. The experimentation with human beings 4.- Peculiarities of the clinical essays
Subject 4. Ontological Questions: Animals and Nature	1. Animals: Do We Owe Them Differentiated Respect? 2. Animal Research 3. Conceptions of Nature in the Modern Ideological and Political Imagination
Subject 5. The protection of research: Biotechnological patents	1. The evaluation of research: Ethics committees 2. The protection of research: Biotechnological patents

Seminars: Specific Problems in Biotechnology	1. Genetically Modified organisms 2. Synthetic Biology 3. Gene Editing 4. Geoengineering 5. Human Enhancement 6. Patentability and Biotechnology
--	---

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	13.5	25.5	39
Seminars	4.5	17.5	22
Case studies	3	4.5	7.5
Introductory activities	2	0.5	2.5
Objective questions exam	2	2	4

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

Methodologies

	Description
Lecturing	In these sessions, professors will present orally, and, if applicable, using computer resources, the structure and concepts that make the subject matter of the previously proposed curriculum significant. This organized and justified presentation of the subject will be complemented by the advanced recommendation of readings that stimulate among students the understanding of the elementary and problematic aspects of the subject, the knowledge of different proposed solutions, their legal treatment, and their ethical implications.
Seminars	Students work on and present a topic that can, in turn, be subjected to discussion with their classmates. This allows for a deeper and more detailed study, as well as the development of skills in analyzing and interpreting normative and bibliographic sources, and improving argumentative skills
Case studies	Methodology where the subject is presented with the description of a specific situation that poses a problem to be understood, evaluated, and resolved by a group of people through a discussion process. The student is placed before a concrete problem (case study) that describes a real-life professional situation, and must be able to analyze a series of facts, related to a particular field of knowledge or action, to arrive at a reasoned decision through a discussion process in small work groups.
Introductory activities	This activity is developed by professors, either individually or in small groups, with the purpose of addressing students' needs and queries related to their studies and/or topics linked to the subject matter. It aims to provide guidance, support, and motivation throughout the learning process. This activity can take place in person (directly in the classroom during dedicated class time or during the professor's assigned office hours) or remotely (via email or through the virtual campus).

Personalized assistance

Methodologies Description

Lecturing	In these sessions, professors will present orally and, if applicable, using standard computer tools, the structure and concepts that make the topic □ the subject of the previously proposed syllabus □ significant. This organized and justified presentation of the topic will be complemented by the advance recommendation of readings that encourage students to understand the elementary and problematic aspects of the subject, the different proposed solutions, and their treatment.
Seminars	Students will work on and present a topic that may, if applicable, be submitted for discussion with the rest of their peers. This allows for a deeper and more detailed study, as well as the development of skills in analyzing and interpreting normative and bibliographic sources, and argumentative skills.
Case studies	In this methodology, an individual is presented with the description of a specific situation that poses a problem. This problem must be understood, evaluated, and resolved by a group of people through a discussion process. The student is placed before a concrete problem (a case study) that describes a real-life professional situation. They must then be able to analyze a series of facts related to a particular field of knowledge or action to arrive at a reasoned decision through a discussion process in small work groups.

Assessment

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

Seminars	The originality, the quality of presentation, critical analysis, and the capacity for debate on the proposed topic will be evaluated	20	B1 B7 B10 B11 B12 B15	C17 C18 C19	D1
Case studies	In this methodology, an individual is presented with a specific situation that poses a problem. This problem must be understood, evaluated, and resolved by a group of people through a discussion process. The student is given a concrete problem (a case study), which describes a real-life professional situation. They must then be able to analyze a series of facts related to a particular field of knowledge or action to arrive at a reasoned decision through a discussion process in small work groups.	40			
Objective questions exam	A final examination in which the conjunction of all knowledge acquired by the student throughout the course will be assessed	40	B1 B7 B11 B15	C17 C18 C19	D1

Other comments on the Evaluation

The score for the guided discussion will depend on the number and quality of interventions made during the hours dedicated to such evaluation. Quality will be assessed based on the correct presentation of ideas discussed during the lecture, consideration of previously studied arguments, and the ability to offer a well-defended position.

The dates for the objective assessments can be consulted via the following link:

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

Priority to be eligible for "Matrícula de Honor" (Distinction) will be given to students who present their work in the first examination call. For students with part-time recognition and academic exemptions from attendance, the professor will take appropriate measures to ensure their qualification is not prejudiced."

Sources of information

Basic Bibliography

Beck Ulrich, **La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad**, Paidós, 2013

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

Tickner JA, **EL principio de precaución: en medio ambiente y salud pública.**, Icaria/Universidad de Lleida, 2002

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

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Internships/V02M074V11304

Master Thesis/V02M074V11305

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Auditing biotech companies/V02M074V11219

(*)Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas/V02M074V11218

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

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

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

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

Contidos

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante Alternativamente, algunha parte do temario podería ser desenvolvida mediante a metodoloxía de "aula investida", utilizando a clase para debater e resolver dúbidas sobre un tema previamente preparado polos estudantes

Prácticas de laboratorio	Os alumnos/as adquirirán experiencia na caracterización e selección dos microorganismos utilizados na industria alimentaria. Esta actividade poderá ser enfocada como un proxecto que deben de plantear e resolver os estudantes. Os obxectivos, así como os resultados obtidos e a interpretación comparativa dos mesmos deben quedar reflexados nun informe que entregarán para a súa avaliación.
Saídas de estudo	Os estudantes farán unha visita-práctica a unha das industrias alimentarias do entorno, na que terán a posibilidade de estudar todo o proceso de produción. Este estudo reflexarase nun informe que deberán entregar para a súa avaliación.
Traballo tutelado	Os alumnos/as traballarán, en grupos e dirixidos polo profesorado, determinados aspectos teóricos do programa mediante a búsqueda de información e a resolución de casos e cuestións. O traballo versará sobre algún tema innovador (novos produtos ou modificación dos mesmos, novos organismos produtores) relacionados coa Biotecnoloxía Alimentaria. Os resultados dos traballos deberán reflexarse nun entregable para a súa avaliación

Atención personalizada

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

Avaliación

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

Other comments on the Evaluation

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

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

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

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

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

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

Glazer, A.N. and 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.

Ijabadeniyi, Oluwatosin Ademola, Aruwa, Christiana Eleojo and Ajayeoba, Titilayo Adenike, **Food Biotechnology: Food Processing, Gene Editing and Safety**, 9783111441214, First ed., De Gruyter,, 2025

Complementary Bibliography

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

Recomendacións

Other comments

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

IDENTIFYING DATA**Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade**

Subject	Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade			
Code	V02M074V11222			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología funcional e ciencias da saúde Química analítica e alimentaria			
Coordinator	Gago Martínez, Ana			
Lecturers	Gago Martínez, Ana González Abril, Ana Iglesias Blanco, Raúl Leao Martins, Jose Manuel			
E-mail	anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	A materia está deseñada para que os alumnos coñezan os principais aspectos relativos á hixiene e seguridade alimentaria e á trazabilidade, facendo especial fincapé nos riscos alimentarios máis relevantes e os procedementos analíticos máis avanzados empregados na súa detección.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A1	Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A3	Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
A4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C23	Coñecer e aplicar as técnicas de análise de alimentos e as súas aplicacións
C25	Implantar procesos de control de calidade, control de puntos críticos e trazabilidade nas industrias agroalimentario
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega

D3 Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Nova	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C23 D1 D2 D3
Manexar e implantar os protocolos de control de calidade, control de puntos críticos e trazabilidade nas industrias agroalimentarias	A1 A2 A3 A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C25 D1 D2 D3

Contidos	
Topic	
1. Alteracións alimentarias causadas por microorganismos e parasitos	(*)- Microorganismos y parásitos de interés sanitario trans - Contaminantes químicos de alimentos: clasificación y efectos sobre la salud
7. Evaluación de riesgos alimentarios y control de puntos críticos	(*)- Métodos de detección - Metodologías analíticas de referencia
(*)3.- Métodos de análisis para el control de contaminantes emergentes de interés.	(*)- Determinación de contaminantes considerados riesgos emergentes: OMG, Biotoxinas emergentes, Otros riesgos alimentarios.
8. Trazabilidad durante el proceso de producción y distribución de los alimentos	(*)Instituciones implicadas en la Seguridad Alimentaria (EFSA, FAO, etc)) Instituciones implicadas en la armonización (CODEX, CEN, AOAC)

(*)5.- Trazabilidad

(*)- Estudio de la trazabilidad en la producción y distribución de alimentos

(*)6.- Análisis de riesgos

(*)- Sistemas de análisis de riesgos y control de puntos críticos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	15	5	20
Prácticas de laboratorio	8	10	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	10	10
Estudo de casos	1	25	26
Debate	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Trataranse diversos aspectos relativos á detección e control de determinados riscos e defectos alimentarios de natureza biolóxica e química, a estruturación da política de seguridade alimentaria na UE, os aspectos técnicos e normativos relacionados cos laboratorios de análises oficiais, e a trazabilidade
Prácticas de laboratorio	Os alumnos realizarán e interpretarán determinadas técnicas de análises e detección de perigos alimentarios

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesorado aclarará todas as cuestións que expoñan os alumnos tanto durante as sesións teóricas e prácticas presenciais como ao longo do traballo non presencial relacionado cos contidos abordados na clases. Neste último caso, a atención levará a cabo a través das titorías correspondentes.
Prácticas de laboratorio	O profesorado aclarará todas as cuestións que expoñan os alumnos tanto durante as sesións teóricas e prácticas presenciais como ao longo do traballo non presencial relacionado cos contidos abordados na clases. Neste último caso, a atención levará a cabo a través das titorías correspondentes.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes deberán resolver unha serie de cuestións relacionadas coa docencia teórica e práctica impartida. Para a resolución do cuestionario os alumnos deberán aplicar os coñecementos aprendidos desde unha perspectiva crítica.	30	A1 A2 A3	B1 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B14 B15	C23 C25	D1 D2 D3
Estudo de casos	Os estudantes, organizados en diferentes grupos, deberán resolver un caso práctico complexo relacionado coa análise dun determinado perigo alimentario. Para iso, deberán non só aplicar todo o tratado nas clases presenciais previas, senón tamén utilizar información adicional que deberán atopar nas fontes bibliográficas.	40	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C23 C25	D1 D2 D3

Debate	Os estudantes presentarán e debatirán os resultados obtidos nos casos prácticos desenrolados	30	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C23 C25	D1 D2 D3
--------	--	----	----------------------------	--	------------	----------------

Other comments on the Evaluation

Os alumnos serán avaliados mediante a suma das cualificacións parciais obtidas nas distintas actividades da materia. No caso de que, unha vez ponderadas e sumadas as cualificacións parciais obtidas nas distintas actividades avaliadas, non se alcance a cualificación de 5 sobre 10 na 1ª oportunidade, o alumno deberá realizar unha proba final integradora na 2ª oportunidade, que incluíra unha serie de cuestións/casos relacionados cos contidos e competencias abordados durante as sesións teórico-prácticas.

As datas para a entrega da documentación avaliable (1ª oportunidade) e para a celebración da proba alternativa de 2ª oportunidade estará dispoñible no calendario do máster na seguinte ligazón:

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

Tendo en conta que todas as actividades avaliadas desenroladas polo estudante contemplan competencias relacionadas con aspectos prácticos da seguridade alimentaria, a asistencia e participación nas devanditas actividades considerase obrigatoria independentemente da modalidade de avaliación solicitada

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Codex Alimentarius,

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

EFSA (European Food Safety Authority),

Recomendacións

Other comments

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.

IDENTIFYING DATA				
Biotecnoloxía vexetal				
Subject	Biotecnoloxía vexetal			
Code	V02M074V11223			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioloxía vexetal e ciencias do solo Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo Barreal Modroño, M. Esther			
Lecturers	Barreal Modroño, M. Esther Gallardo Medina, Mercedes Gallego Veigas, Pedro Pablo Morán Martínez, María Paloma			
E-mail	edesther@uvigo.es pgallego@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
General description	Neste curso abórdase a historia e os conceptos básicos de biotecnoloxía vexetal: cultivo in vitro de células, tecidos e órganos vexetais, tipos de cultivos e as súas aplicacións e enxeñería xenética. De forma máis ampla trátase a transformación xenética de plantas (conceptos, métodos de transformación e uso biotecnolóxico de plantas modificadas xeneticamente), a manipulación das plantas e a súa mellora vexetal. Por último, analizarase en profundidade o impacto e a visión que a sociedade ten sobre a biotecnoloxía e os organismos modificados xeneticamente, revisando aspectos como: patentes, normativas, cuestións éticas, riscos. A metodoloxía empregada para a adquisición de coñecementos será a exposición e debate, (estratexia expositiva ou maxistral) pero inclúise, de forma innovadora, a Aprendizaxe Baseada en Problemas (ABP), mediante o cal o estudante terán que traballar nun caso práctico, que lles permitirá adquirir as competencias do curso, sendo o protagonista do proceso de aprendizaxe (estratexia por descubrimento e construción).			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code
A1 Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
A2 Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A3 Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
A4 Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
A5 Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1 Análizar e síntetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2 Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3 Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4 Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5 Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
B6 Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7 Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8 Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9 Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10 Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11 Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12 Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13 Aprendizaxe autónoma
B14 Capacidade de liderado e coordinación

B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C21	Identificar e utilizar recursos microbianos, vexetais e animais de interese biotecnolóxico, así como as súas aplicacións na industria alimentación e agricultura
C24	Coñecer as estratexias de produción e mellora dos alimentos por métodos biotecnolóxicos
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecer os recursos vexetais, as súas aplicacións biotecnolóxicas, os procesos de produción e mellora vexetal e de alimentos por métodos biotecnolóxicos	A1 A2 B1 B3 B4 B5 C21 C24 D3
Ter unha visión integrada do metabolismo vexetal e do control da expresión xénica para poder abordar a súa manipulación, mellora e/ou conservación	A1 B1 B3 B4 B5 B7 C21 C24 D3
Coñecer e saber usar as técnicas de cultivo in vitro e a inxeniería celular de plantas	A1 A2 A3 A5 B3 B4 C21 C24 D3
Saber buscar e obter información das principais bases de datos sobre patentes relacionadas coa biotecnoloxía vexetal	A1 A2 A3 B5 B7 B11 B12 C21 C24 D3
Posuír un amplo coñecemento dos aspectos éticos e legais relacionados coa biotecnoloxía vexetal.	A1 A3 B1 B5 B7 B8 B9 B10 B11 B12 C21 C24 D1 D3

Promover a capacidade de xestión da información (análise e síntese) relacionada coa biotecnoloxía vexetal e a transmisión e a comunicación eficaz da mesma	A3 A4 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 C21 C24 D1 D3
Promover a capacidade para identificar problemas e buscar solucións así como para planificar e elaborar estudos técnicos dentro do ámbito da biotecnoloxía vexetal	A3 A5 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 C21 C24 D1 D3
Promover, dentro da industria biotecnolóxica vexetal, o traballo respetuoso co medio ambiente e cos organismos que o integran	A3 B1 B2 B3 B6 B7 B10 B11 B12 B14 B15 C21 C24 D1 D3
Promover a capacidade de aprendizaxe autónoma, de liderado, a adaptación a novas situacións, así como a sensibilidade pola calidade e polo respecto ao medio ambiente no ámbito da biotecnoloxía vexetal	A5 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C21 C24 D1 D3

Contidos

Topic

Introdución: contidos, fontes e obxectivos, metodoloxía e avaliación

Bioteecnoloxía Vexetal: conceptos básicos. Historia.

Cultivo in vitro de células, tecidos e órganos vexetais. Tipos de cultivos. Aplicacións biotecnolóxicas.

Os xenomas vexetais e os recursos fitosanitarios na produción vexetal.

Transformación xenética de plantas: conceptos, métodos de transformación e uso biotecnolóxico de plantas modificadas xenéticamente.

Manipulación e mellora vexetal. Fitohormonas e as súas aplicacións agrícolas

Bioteecnoloxía Vexetal e sociedade: patentes, normativas, cuestións éticas e riscos.

Caso práctico

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	11	11	22
Estudo de casos	11	5	16
Estudo de casos	2	28	30
Presentación	1	4	5
Autoavaliación	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Toma de contacto alumnos/profesores. Presentación do programa formativo: metodoloxía docente, planificación, desenvolvemento. Presentación do caso práctico. Sistema de avaliación.
Lección maxistral	A exposición amena dos principais conceptos (estratexia expositiva ou maxistral) verase complementada mediante un debate activo do exposto, co estudante, mediante preguntas que permitan integrar, aclarar e fixar os conceptos clave.
Estudo de casos	Análises dun caso práctico coa finalidade de que o estudante, traballando en pequenos grupos, protagonice o seu autoaprendizaxe guiado polo profesor/titor (estratexia de aprendizaxe por descubrimento e construción). O caso propón un problema complexo, similar aos que o estudante se enfrontará na vida real, e para cuxa solución terán que formarse en teoría e na práctica. Noutras palabras, preténdese que descubra que sabe e que non sobre ese problema, e para iso ha de buscar información, selecciónaa, organízaa, avalíaa, interprétaa, intégraa e finalmente propón con ela solucións empregando o método científico.

Atención personalizada

Methodologies Description

Estudo de casos	Realizaranse tutorías personalizadas de 1 ó 2 horas de duración por grupo de traballo (físicamente ou mediante videoconferencia): primeira para presentación do caso práctico, segunda de seguimento e final, de claves para a súa finalización. Recoméndase solicitar cita por correo para evitar aglomeracións, esperas e/ou que o profesor ese día teña a axenda ocupada. Tamén se pode realizar consultas por correo electrónico ou a través da plataforma TEMA. Os horarios de titorías serán polas tardes de 16 a 18h
-----------------	---

Avaliación

Description	Qualification	Training and Learning Results			
Estudo de casos	40	A1	B1	C21	D1
Entrega dun documento escrito no que se resolva o problema exposto no caso práctico.		A2	B2	C24	D3
Exposición oral, empregando un programa informático de presentación, do traballo realizado.		A3	B3		
		A4	B4		
Realizarase en pequenos grupos formados por 3-5 persoas, en función do número de estudantes matriculados.		A5	B5		
			B6		
			B7		
			B8		
			B9		
			B10		
			B11		
			B12		
			B13		
			B14		
			B15		

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

Other comments on the Evaluation

Os alumnos que non superen a avaliación deberán realizar de novo o caso práctico, presentando a parte escrita e a oral con a resolución do mesmo. As datas de avaliación en primeira e segunda oportunidade pódense consultar na páxina web:

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

Seqúí J.M., **Biotechnología vegetal : la ciencia que revoluciona el futuro de las plantas**, Guadalmazán, 2016

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade/V02M074V11222

Biotechnoloxía Alimentaria/V02M074V11221

Biotechnoloxía animal/V02M074V11224

Biotechnoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible/V02M074V11225

Other comments

Recoméndase coñecementos de inglés, a nivel de comprensión de fontes de información científica (libros e documentos) escritas para a correcta aprendizaxe das competencias da materia.

IDENTIFYING DATA				
Bioteecnoloxía animal				
Subject	Bioteecnoloxía animal			
Code	V02M074V11224			
Study programme	Máster Universitario en Bioteecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinator	Iglesias Blanco, Raúl			
Lecturers	Iglesias Blanco, Raúl			
E-mail	rib@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	A materia será impartida exclusivamente polas profesoras Ana Insua Pombo e María Elena Rodríguez García-Rendueles, ambas da UDC. O profesor responsable da materia na UVIGO será Raúl Iglesias Blanco.			
	Trátase dunha materia na que se pretende introducir aos alumnos nos aspectos básicos da Bioteecnoloxía animal. Inclúe comprender os fundamentos das ferramentas moleculares para o estudo dos xenomas e como a través dos marcadores moleculares pódense identificar especies, analizar poboacións e desenvolver programas de mellora xenética. Tamén coñecer as ferramentas e aplicacións das tecnoloxías para a manipulación cromosómica e a fertilización in vitro.			
	Como parte da materia, contéplase unha visita a unha empresa do sector e a intervención dun especialista doutra institución académica.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisions tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Bioteecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidisciplinar dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C21	Identificar e utilizar recursos microbianos, vexetais e animais de interese biotecnológico, así como as súas aplicacións na industria alimentación e agricultura
C24	Coñecer as estratexias de produción e mellora dos alimentos por métodos biotecnológicos
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Identificar as distintas aplicacións que os recursos animais teñen na biotecnoloxía, no ámbito alimentario e agropecuario.	A4 A5 B1 B2 B3 B5 B7 B8 B10 B12 B13 B15 C21 C24
Desenvolver estratexias de produción baseadas na mellora de alimentos por métodos biotecnolóxicos.	A4 A5 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 C21 C24 D1 D2 D3

Contidos

Topic	
Xenómica e a súa aplicación para a explotación da variabilidade natural animal.	Biotecholoxía animal e Xenómica. Mapas físicos e mapas xenéticos. Secuenciación de xenomas animais: estratexias, ensamblaxe e anotación de xenes. Xenomas animais. Variación do xenoma: SNPs e variantes estruturais.
Marcadores moleculares	Marcadores moleculares: tipos, características, desenvolvemento e análise.
Manipulación cromosómica en peces e moluscos	Poliploidía. Xinoxénese. Androxénese. Poboacións monosexo. Producción de clons.
Mellora xenética	Selección de caracteres cuantitativos en animais. Detección e análise de QTLs, Uso de xenes identificados en mellora xenética. Estudos de asociación a nivel xenómico. Selección xenómica.
Control da reprodución e técnicas de reprodución asistida en animais	Fecundación in vitro e produción de embrións Micromanipulación de gametos e embrións. Determinación do sexo

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	14	21	35
Saídas de estudo	4	2	6
Prácticas con apoio das TIC	3	6	9
Traballo tutelado	1	12	13
Exame de preguntas obxectivas	2	10	12

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

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos xerais da materia, fomentando a participación dos alumnos tanto de forma oral como a través do uso de ferramentas dixitais como Kahoot ou Microsoft Forms.
Saídas de estudo	Visitarase un centro no cal utilizan ferramentas biotecnolóxicas relativas á reprodución en animais.
Prácticas con apoio das TIC	Actividade de Aprendizaxe Baseado en Problemas (ABP) que require o uso de ferramentas bioinformáticas.
Traballo tutelado	O alumno realizará en grupo ou individualmente un traballo escrito sobre algún aspecto da materia

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Traballo tutelado	Poden realizarse tutorías personalizadas ou en grupo, fisicamente ou mediante videoconferencia, para asesorarse sobre os traballos e consultar calquera tema da materia.

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Saídas de estudo	Avaliarase a asistencia e a entrega dunha recensión do centro visitado.	10	A4	B1 B6 B10 B15	C21 C24	D2 D3
Prácticas con apoio das TIC	Avaliarase o grao de comprensión das análises realizadas e de destreza coas ferramentas bioinformáticas utilizadas.	25	A4	B1 B3 B4 B6	C21 C24	D2 D3
Traballo tutelado	Avaliarase a orixinalidade, grao de comprensión do tema tratado, capacidade de síntese e crítica e as fontes bibliográficas consultadas.	25	A5	B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B14	C21 C24	D1 D2
Exame de preguntas obxectivas	Avaliarase o grao de coñecemento e comprensión xeral da materia.	40	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B13	C21 C24	D2 D3

Other comments on the Evaluation	
Todos os aspectos relacionados con dispensa académica, dedicación ao estudo, permanencia e fraude académico rexeranse de acordo con a normativa académica vixente en cada Universidade. Primeira oportunidade Poderase optar pola avaliación continua, segundo os criterios especificados en "Avaliación", ou ben pola realización dunha proba global con cuestións relacionadas cos aspectos teóricos e prácticos da materia. En caso de optar pola avaliación continua é imprescindible realizar a proba obxectiva para ser avaliado. Os alumnos interesados en realizar a proba global deben comunicalo 10 días antes da data do exame. A Matrícula de Honra outorgarase preferentemente entre os alumnos que alcancen polo menos 9 na primeira oportunidade da convocatoria. A puntuación "Non presentado" outórgase a alumnos que non participaron de ningunha das actividades propostas. Segunda oportunidade Poderase optar por conservar as cualificacións das prácticas a través de TIC, traballos tutelados e saída de estudos e repetir unicamente a proba obxectiva, ou ben realizar unha proba global con cuestións relacionadas cos aspectos teóricos e prácticos da materia. En caso de desexar realizar a proba global, débese comunicar 10 días antes da data do exame.	

Para o alumnado con recoñecemento de dispensa académica de exención de asistencia, poderán adoptarse medidas como flexibilidade na entrega de traballos e horario de titorías. Para a avaliación, poderase optar pola avaliación continua, segundo os criterios especificados en "Avaliación", ou ben pola realización dunha proba global con cuestións relacionadas cos aspectos teóricos e prácticos da materia.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Gallego Rodríguez, F.J., Fernández-Santander, A., **Genómica y proteómica**, Síntesis, 2019

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

Shen, Z-G., Chen, S-L., Piferrer, F., Wang, H-P., **Sex control in aquaculture**, John Wiley & Sons Inc., 2019

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

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Reproducción asistida/V02M074V11232

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade/V02M074V11222

Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía/V02M074V11220

Xestión, innovación e emprendimento en Bioempresas/V02M074V11218

Subjects that it is recommended to have taken before

Xenómica e Proteómica/V02M074V11110

Enxeñaría celular e tisular/V02M074V11109

Enxeñaría Xenética e Transxénese/V02M074V11108

Other comments

Recomendacións:

Ter coñecementos de inglés a nivel de comprensión de fontes de información científica.

Seguir de forma continuada o desenvolvemento da materia.

Consultar regularmente Campus Virtual/Moovi e o correo electrónico para dispoñer dos materiais e estar ao corrente da programación das actividades.

Asistir a titorías para resolver calquera dúbida ou dificultade que poida ter.

Consultar a bibliografía recomendada.

Perspectiva de xénero:

Nesta materia terase presente a perspectiva de xénero, non se tolerarán actitudes sexistas e fomentaranse os valores de respecto e igualdade.

PROGRAMA GREEN CAMPUS FACULTADE DE CIENCIAS

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia:

a. Solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático.

b. De realizarse en papel:

-Non se empregarán plásticos.

- Realizaranse impresións a dobre cara.

- Evitarase a realización de borradores.

IDENTIFYING DATA				
Biotecnoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible				
Subject	Biotecnoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible			
Code	V02M074V11225			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán			
Department	Biología funcional e ciencias da saúde Enxeñaría química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Desenvolvemento sustentable defínese como o manexo e conservación da base de recursos naturais e a orientación do cambio tecnolóxico e institucional, de tal maneira que asegure a continua satisfacción das necesidades humanas para as xeracións presentes e futuras. Tendo en conta esta definición, é claro que os novos sectores da biotecnoloxía representan unha das áreas de maior importancia para unha estratexia de desenvolvemento sustentable e leste será o obxectivo a desenvolver nesta materia.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A1	Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C22	Diseñar e controlar procesos produtivos nas industrias agroalimentaria e agropecuaria
C26	Coñecer as aplicacións da biotecnoloxía ao desenvolvemento sostible
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

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

Identificar e aplicar os avances *biotecnolóxicos ao desenvolvemento sustentable

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

Nova

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

Contidos

Topic

1.- Introduccion	Presentación da materia. Cronograma de actividades
2.- Valorización de residuos	Materiais residuais como substratos en biotecnoloxía. O lactosuero como caso paradigmático
3.- Biocombustibles	Introducción. Biodiésel: Definicións; Reaccións de produción de Biodiésel; Procesos na produción industrial de Biodiésel; Aplicacións; Vantaxes e inconvenientes. Bioetanol: Definición; Producción de Bioetanol; Bioetanol como combustible. Normativa e outros aspectos
4.- Biocompost	O proceso de compostaxe, Parametros de control do proceso, Tecnoloxías de compostaxe, A calidade do compost. Exemplos.
5.- Biotecnoloxía Industrial aplicada á produción química: Aditivos, Biopolímeros, Nanofibras, Biopesticidas, biofertilizantes, fitoestimulantes.	Introducción. Tipos de polímeros. Biopolímeros: tipos, aplicacións. Polihidroxialcanoatos. Control biolóxico de pragas. Problemática das pesticidas convencionais. Tipos de biopesticidas. Biopesticidas microbios.
6.- Deseño sustentable: deseño integral de procesos.	Integración dos conceptos adquiridos para a obtención dun produto de interese

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	17	18	35
Saídas de estudo	4	0	4
Prácticas de laboratorio	2	0	2
Estudo de casos	1	12	13
Exame de preguntas obxectivas	1	4	5

Práctica de laboratorio	0	3	3
Estudo de casos	0	13	13

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Saídas de estudo	Os estudantes farán unha visita-práctica a unha das industrias da contorna, na que terán a posibilidade de estudar todo o proceso de produción.
Prácticas de laboratorio	O alumno poderá desenvolver unha práctica de laboratorio na que se analizará algún dos exemplos de produción sustentable.
Estudo de casos	Os alumnos/ as en grupos e dirixidos polo profesorado, abordarán determinados aspectos teóricos do programa mediante a procura de información. O traballo versará sobre algún tema innovador relacionado coa Biotecnoloxía Aplicada ao desenvolvemento sostible. Os resultados dos traballos deberán reflectirse nunha presentación na que terán que utilizar ferramentas de creación de vídeos.

Atención personalizada

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

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Saídas de estudo	Será unha actividade obrigatoria que teñen que realizar os alumnos nos que se avaliará os coñecementos adquiridos durante a visita	5	A1	B10 B13 B15	C26	D1 D2 D3
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame de preguntas obxectivas que poderá realizarse mediante o emprego de avaliacións tipo test a través das plataformas das Universidades ou de maneira presencial	40	A1	B1 B2 B3 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C22 C26	D1 D2 D3
Práctica de laboratorio	Valorarase o comportamento do alumno durante as sesións prácticas e a súa implicación (10%), así como a memoria de prácticas (10%)	20	A1	B8 B9 B10 B11 B14	C26	D1 D2 D3
Estudo de casos	Valorarase o comportamento do alumno durante a realización do traballo e a súa implicación (10%), así como a calidade do traballo presentado (25%)	35	A1	B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B13 B14 B15	C26	D1 D2 D3

Other comments on the Evaluation

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

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Other comments

Recoméndase coñecementos de inglés, a nivel de comprensión de fontes de información científica (libros e documentos) escritas para a correcta aprendizaxe das competencias da materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA				
Contaminación ambiental				
Subject	Contaminación ambiental			
Code	V02M074V11226			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán			
Department	Biología funcional e ciencias da saúde Enxeñaría química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	González Abril, Ana Pazos Currás, Marta María Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description				

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C27	Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

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

Manexar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental

A2
B2
B3
B4
B5
B7
B8
B9
B11
B12
B13
B14
C28
D1
D2
D3**Contidos**

Topic

Tema 1. Introducción	Fundamentos. Fontes naturais e antropogénicas. Causas da contaminación ambiental. Tipos de contaminación. Efectos da contaminación. Control e prevención da contaminación. Normativas específicas.
Tema 2. Contaminación da auga	Parámetros indicadores da contaminación. Concepto de calidade da auga. Fontes de contaminación: verteduras urbanas, industriais e agrícolas. Determinación analítica de diversos contaminantes.
Tema 3. Contaminación da escurrentia urbana e industrial	Contaminación da escurrentia urbana e industrial
Tema 4. Contaminación do aire	Principais contaminantes atmosféricos. Fontes de contaminación. Cuantificación da contaminación. Unidades e conversión de unidades. Efectos dos contaminantes sobre o medio ambiente. Efectos toxicolóxicos.
Tema 5. Contaminación de chans	Importancia ambiental e económica dos chans. Clasificación práctica dos chans. Parámetros básicos a ter en conta en supostos de contaminación. O concepto de contaminación e risco no marco da normativa de chans contaminados. Discusión sobre a forma de aplicar os niveis xenéricos de referencia dos chans. Análise dos axentes causantes da contaminación e claves do seu comportamento en función de características dos chans. Breves consideracións sobre actividades industriais de risco e a prevención. Reflexión desde a perspectiva da Lei de responsabilidade ambiental.
Tema 6. Indicadores microbianos de contaminación ambiental	Introdución: influencia da contaminación no medio ambiente e saúde pública. Microorganismos indicadores: características que deben reunir, vantaxes e inconvenientes do seu emprego. Detección dos principais microorganismos indicadores de contaminación fecal.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	14	42	56

Prácticas de laboratorio	8	4	12
Estudo de casos	2	3	5
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Observación sistemática	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	O profesor expoñerá oralmente con apoio de medios audiovisuais os contidos básicos da materia. Facilitará ao alumno esquemas, táboas, e outro material que considere oportuno. Fomentárase o diálogo para a correcta comprensión dos contidos, a resolución de dúbidas e fomento do sentido crítico.
Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio dedicadas ao coñecemento das distintas técnicas de caracterización de contaminantes..
Estudo de casos	Estudaranse casos concretos de contaminación ambiental, que permitan reflexionar e completar os coñecementos adquiridos.

Atención personalizada

Methodologies Description

Lección maxistral A atención personalizada realizarase a través de titorías, por correo electrónico e a través das plataformas de teleenseñanza das Universidades organizadoras do Máster.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección maxistral	Avaliación continuada da participación activa do alumno	10	A2 B2 C27 D1 B4 C28 D2 B5 D3 B11 B12 B15
Prácticas de laboratorio	Avaliarase de forma continua a realización de prácticas. Ao final das prácticas deberá entregar un informe do procedemento, resultados obtidos e interpretación dos mesmos	25	B1 D1 B3 D2 B6 D3 B7 B8 B9 B10 B13 B14
Estudo de casos	Preparación individual ou en grupo dun caso concreto e presentación en clase. Entrega da presentación e da memoria	25	A2 B1 D1 B3 D2 B6 D3 B7 B8 B9 B10 B13 B14
Exame de preguntas obxectivas	Probas de resposta curta	40	A2 B1 C27 D1 B2 C28 D2 B3 D3 B6

Other comments on the Evaluation

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

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Crawford R, Hurst CJ, **Manual of environmental microbiology**, 3rd, ASM Press, 2007

Veiga MC. y Kennes C., **Air pollution prevention and control bioreactors and bioenergy**, Wiley, 2013

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

Complementary Bibliography

Puertas Agudo J, , Suárez López J, y Anta Álvarez J, **Gestión de aguas pluviales. Implicaciones en el diseño de los sistemas de saneamiento y drenaje urbano**, CEDEX, 2009

Water Environment Federation, American Water Works Association, American Public Health Assoc., **Standard methods for the examination of water and wastewater.**, 22nd, American Public Health Association, 2012

Recomendacións

Other comments

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.

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

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxía ambiental e xestión da auga				
Subject	Tecnoloxía ambiental e xestión da auga			
Code	V02M074V11227			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description				

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisions tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C27	Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
C29	Aplicar técnicas de biorremediación e biorecuperación a ambientes contaminados
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Utilizar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental.

A2
B5
B8
B9
B10
B13
B14
B15
C28
C29
D1
D2
D3

Aplicar ferramentas biotecnolóxicas á monitoraxe, restauración e conservación do medio ambiente.

A2
B3
B5
B6
B8
B9
B10
B15
C27
C28
C29
D2
D3

Contidos

Topic

Tema 1. Introducción.	Sistemas de tratamento de augas. Alternativas de tratamento.
Tema 2. Procesos de tratamento físico.	Pretratamiento. Tratamientos primarios.
Tema 3. Fundamentos dos diferentes procesos biolóxicos.	Estequiometría e cinética. Metabolismo microbiano.
Tema 4. Tecnoloxías de tratamento biolóxico aerobio e anaerobio de augas.	Procesos con biomasa en suspensión. Procesos con biomasa adherida
Tema 5. Eliminación biolóxica de nutrientes	Fundamentos. Procesos de nitrificación-desnitrificación. Procesos de eliminación de fósforo.
Tema 6. Rexeneración de augas residuais.	Técnicas avanzadas de filtración. Técnicas avanzadas de desinfección.
Tema 7. Potabilización de augas.	Introducción. Tecnoloxías empregadas. Técnicas avanzadas de filtración.
(*)Tema8. Gestión de lodos de EDAR	(*)Caracterización. Estabilización. Deshidratación. Evaluación final.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	10	28	38
Saídas de estudo	8	2	10
Estudo de casos	3	9	12
Exame de preguntas obxectivas	2	12	14
Observación sistemática	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	O profesor exporá oralmente con apoio de medios audiovisuais os contidos básicos da materia. Facilitará ao alumno esquemas, táboas e outro material que considere oportuno. Fomentarase o diálogo para a correcta comprensión dos contidos, a resolución de dúbidas e fomento do sentido crítico.
Saídas de estudo	Visita a algunha industria, que dispoñan dunha estación de tratamento de auga.
Estudo de casos	Estudarse algún caso concreto de contaminación e das tecnoloxías empregadas para eliminala.

Atención personalizada

Methodologies Description

Estudo de casos	Estudarse algún caso concreto de contaminación e das tecnoloxías empregadas para eliminala. A atención personalizada realizarase a través de tutorías, por correo electrónico e a través das plataformas de teleensinanza das Universidades organizadoras do Máster.
-----------------	--

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección maxistral	Avaliación continuada da participación activa do alumno.	10	A2 B1 B2 B3 B4 B5 B8 B10 B15 C27 C28 C29 D1 D2 D3
Saídas de estudo	Participación e informe sobre a visita realizada.	20	A2 B5 B6 B8 B9 B14 B15 D1 D2 D3
Estudo de casos	Preparación individual ou en grupo dun caso concreto contaminación e do sistema de tratamento empregado, presentación en clase e entrega da memoria.	30	A2 B5 B7 B11 B12 B13 C28 D1 D2 D3
Exame de preguntas obxectivas	Proba para avaliar os coñecementos adquiridos.	40	A2 B5 C28

Other comments on the Evaluation

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Brdjanovic, D., Ekama, G., Loosdrecht, MCM., Chen G., **Biological wastewater treatment : principles, modelling and design**, 3rd, Springer-Verlag, 2020

Henze, M., Harremoës, P., Jansens, J. & Arvin, E., **Wastewater treatment : biological and chemical processes**, 3rd, Springer-Verlag, 2002

Metcalf y Eddy, **Wastewater engineering : treatment and resource recovery**, 5th, McGraw-Hill Ed, 2014

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

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.

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

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire				
Subject	Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire			
Code	V02M074V11228			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	#EnglishFriendly Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Introduce ao alumno no coñecemento da contaminación do aire e do chan, con énfase na descrición as principais fontes e clases de contaminantes así como as técnicas de tratamento da contaminación. Aborda tamén o problema da xestión e tratamento de residuos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C27	Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental
C28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
C29	Aplicar técnicas de biorremediación e biorecuperación a ambientes contaminados
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
D3	Sustibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

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

Utilizar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental.

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

Aplicar ferramentas *biotecnolóxicas á *monitorización, restauración e conservación do medio ambiente

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

Nova

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

Contidos

Topic

Tema 1. Introducción á contaminación atmosférica.	Introducción. Selección de técnicas máis adecuadas segundo: clase de contaminantes e focos de contaminación.
Tema 2. Introducción ás técnicas de tratamento de aire contaminado e efluentes *gaseosos.	Clasificación das distintas tecnoloxías. Rangos de aplicación.
Tema 3. Técnicas de eliminación de partículas contaminantes.	Descrición das tecnoloxías de eliminación de partículas contaminantes. Equipos. Ecuacións de deseño.

Tema 4. Técnicas de tratamento de gases e vapores contaminantes: tratamentos físico-químicos.	Descrición dos procesos físico-químicos e térmicos de tratamento de gases e vapores contaminantes. Equipos. Ecuacións de deseño.
Tema 5. *Bioprocesos para o tratamento de gases e vapores contaminantes.	Descrición das tecnoloxías de tratamento de gases e vapores contaminantes en *biorreactores. Equipos. Ecuacións de deseño.
Tema 6. Novas técnicas e tecnoloxías en fase de desenvolvemento.	Descrición das tecnoloxías de tratamento. Equipos. Ecuacións de deseño.
Tema 7. Introducción á problemática da contaminación de chans. Técnicas de contención.	Introdución. Técnicas de contención: Barreiras físicas, barreiras químicas e selado
Tema 8. Técnicas de confinamento.	Estabilización físico-química, Inxección de *solidificantes e *vitrificación
Tema 9. Técnicas de *descontaminación de chans: Tratamentos biolóxicos.	Biorremediación, *fitorremediación, *biopilas.
Tema 10. Técnicas de *descontaminación de chans: Tratamentos físico-químicos e térmicos	Lavado, *flushing, extracción con vapor, inxección de aire comprimido, *electroremediación. Incineración, *desorción térmica, *pirólisis.
Tema 11. Técnicas de *descontaminación de chans: Tratamentos combinados.	Tratamentos combinados.
Tema 12. Introducción á xestión de residuos. Resíduos agrarios.	Valorización e xestión de residuos agrarios para o seu uso como abono. *Minimización do impacto ambiental dos xurros.
Tema 13. Tratamentos *anaerobios de residuos.	Tratamentos *anaerobios de residuos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	13	26	39
Resolución de problemas	3	6	9
Estudo de casos	3	6	9
Prácticas de laboratorio	4	6	10
Exame de preguntas obxectivas	2	6	8

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Explicación de conceptos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas por parte dos alumnos utilizando as ecuacións e os conceptos explicados en clase.
Estudo de casos	Explicación de casos concretos de contaminación e de técnicas de tratamento aplicadas a casos reais.
Prácticas de laboratorio	Aplicación da teoría a casos prácticos de tratamento da contaminación (aire/chans).

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	Axudáse ao alumno a resolver problemas e exercicios, utilizando os conceptos e ecuacións vistos en clase.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase, de forma individual ou en grupo. Valoráse a implicación do alumno e o comportamento nas diversas actividades programadas	20	A2 B1 C27 D1 B2 C28 D2 B3 C29 D3 B13

Prácticas de laboratorio	Realización das prácticas e entrega de informe/resultados	40	A2	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C27 C28 C29	D1 D2 D3
Exame de preguntas obxectivas	O exame poderá constar de preguntas de teoría e de preguntas relacionadas coa resolución de problemas. O exame poderá ter relación coa materia vista en clase, os conceptos abordados no laboratorio, ou as visitas	40	A2		C27 C28 C29	

Other comments on the Evaluation

Tanto o horario das clases como as datas de exames pódense consultar no seguinte enlace:
<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

VEIGA y KENNES, **Bioreactors for waste gas treatment**, Kluwer Academic Publishers, 2001

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

Complementary Bibliography

DEUBLEIN y STEINHAUSER, **Biogas from waste and renewable resources : an introduction**, WILEY, 2011

PICHTEL, **Fundamentals of site remediation : for metal and hydrocarbon-contaminated soils**, 2nd, Government Institutes, 2007

WARK, K; Davis W y WARNER, CF, **Air Pollution, its origin and control**, 3ed, ADDISON-WESLEY, 1998

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

Recomendacións

Other comments

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

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA				
Prevenção, xestión e auditorías ambientais				
Subject	Prevenção, xestión e auditorías ambientais			
Code	V02M074V11229			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Domínguez Santiago, María de los Ángeles			
Lecturers	Domínguez Santiago, María de los Ángeles Rosales Villanueva, Emilio			
E-mail	admiguez@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia forma parte do módulo de especialización en Biotecnoloxía ambiental, común tanto ao itinerario profesional como ao académico-investigador. Trata aspectos básicos da xestión ambiental tanto de tipo xeral como aplicados á actividade empresarial e industrial. Os distintos temas serán impartidos por un equipo interdisciplinar, cuxos membros pertencen a diversas institucións universitarias e empresas			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
C27	identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental
C31	Realización de auditorías de contaminación ambiental
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Saber levar a cabo auditorías sobre contaminación ambiental	C31	D3
Saber realizar estudos de impacto ambiental	C27	D3
Saber levar a cabo análise de ciclo de vida de produtos e actividades	C27	D1 D3
Saber xestionar o uso do auga con criterios de eficiencia e sostenibilidade	C27	D1

Contidos

Topic	
1. Avaliación do impacto ambiental	1.1. Normativa básica de referencia sobre avaliación ambiental. 1.2. Procedementos básicos de avaliación ambiental. 1.3. Alcance dos documentos e estudos ambientais. Obxectivos e procedemento de tramitación. 1.4. Casos prácticos
2. Xestión e auditorías ambientais.	Sistemas de xestión ambiental. Normas ISO 14000. Regulamento EMAS
3. Análise do Ciclo de Vida (ACV) e Pegada Ecolóxica (HEI)	3.1. Sustentabilidade. Metodoloxías de avaliación ambiental. Análise do Ciclo de Vida e Pegada ecolóxica (HEI). Introducción. Definicións. Aplicabilidade. Metodoloxías de cálculo. 3.2. Metodoloxía ACV ISO 14040. Definición de obxectivos e alcance do estudo. Recompilación e análise de inventario. Avaliación de impacto. Interpretación. Métodos de avaliación de impacto. Software para ACV. 3.3. Pegada ecolóxica. Pegada de carbono (HC). 3.4. Exemplo de aplicación.
4. Xestión de residuos.	4.1. Inventarios e clasificación de residuos. Caracterización. Planificación da xestión. 4.2. Introducción ás tecnoloxías limpas. Plan de minimización. Auditoría dirixida á minimización. Exemplos. 4.3. Preparación para a reutilización e a reciclaxe de residuos.

5. Xestión integral da auga.

5.1. O ciclo urbano tradicional do uso da auga. Conceptos de xestión da auga.

5.2. Directiva Marco da auga. Novos principios e a súa aplicación. Planificación Hidrolóxica.

5.3. Uso urbano e estratexias de sostibilidade dos recursos hídricos: augas grises, reutilización de augas residuais, aproveitamento de augas pluviais.

5.4. Estratexias "Water sensitive urban design" e "Low impact development".

5.5. Estratexias de control de verteduras. Directiva 91/271 para augas residuais urbanas. Ordenanzas municipais. Regulación de verteduras. Canon de control. Canon de auga de Galicia.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	13	28	41
Seminario	3	6	9
Saídas de estudo	2	2	4
Metodoloxías baseadas en investigación	2	18	20
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	O profesor exporá oralmente e axudándose de medios audiovisuais, os contidos básicos da materia. Realizará preguntas e outras observacións para dirixir a atención do alumno sobre os aspectos crave. Facilitará ao alumno os esquemas, gráficos, táboas, textos e outros materiais que considere oportuno.
Seminario	Formulación de problemas teóricos ou prácticos e entrega de documentación para a súa análise, estudo-debate e conclusións de grupo. Por tanto, os seminarios concíbense como traballo práctico para tratar problemas reais ou teóricos.
Saídas de estudo	Analízanse os aspectos máis importantes da instalación ou lugar a visitar, e discútense en grupo e individualmente os elementos singulares do mesmo e as dúbidas e puntos de interese que cause nos alumnos.
Metodoloxías baseadas en investigación	Investigarase a marxe ou potencial para a prevención de residuos en diferentes ámbitos e situacións. Diseñarase e aplicase unha pequena auditoría dirixida á prevención de residuos, co obxectivo de experimentar e documentar o potencial de prevención/redución de residuos (ou consumo de auga ou de enerxía) en ámbitos como o doméstico (a vivenda) ou o institucional (o centro universitario...), entre outros. O profesor supervisará a metodoloxía e resolverá as dúbidas que xurdan (titoría, correo-e, etc). O proceso terminará coa entrega dunha memoria polo alumno/a.

Atención personalizada

Methodologies Description

Seminario	Haberá atención personalizada, por correo-e ou en tutorías presenciais (individuais ou en grupo pequeno), sobre calquera aspecto da materia e do traballo do alumno/a. Para o alumnado con recoñecemento de adicación parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o profesor adoptará as medidas que considere oportunas para non perxudicar a súa calificación
-----------	---

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Lección maxistral	Avaliación continuada da participación activa do alumno/a.	10	D3
Seminario	Avaliación continuada da participación activa do alumno/a.	15	C27 D1
Saídas de estudo	Avaliación continuada da participación activa do alumno	10	

Metodoloxías baseadas en investigación	Proceso de ensinanza orientado á aprendizaxe do alumnado mediante a realización de actividades de carácter práctico a través das que se propoñen situacións que requiren ao estudante identificar un problema obxecto de estudo, formulalo con precisión, desenvolver os procedementos pertinentes, interpretar os resultados e sacar as conclusións oportunas do traballo realizado.	25	C31	D3
Exame de preguntas obxectivas	Cuantificación da porcentaxe de respostas correctas.	40	C27 C31	D1 D3

Other comments on the Evaluation

Establécese un prazo máximo de 15 días naturais para a entrega das memorias dos traballos por parte dos alumnos/as, a menos que haxa un acordo explícito co profesor en casos concretos. A cualificación de Non Presentado se reserva para aqueles alumnos/as que teñan participado en menos do 40% das actividades programadas e/ou non se presenten á proba obxectiva.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación de cara a convocatoria extraordinaria.

A avaliación será preferentemente continua, non obstante, o estudante, comunicándoo previamente poderase acoller a unha proba de avaliación global. A proba de avaliación global consistirá nun exame con cuestións relacionados cos aspectos teóricos e prácticos da materia.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Melbourne Water, **WSUD – Water Sensitive Urban Design. Engineering procedures**, CSIRO Publishing, 2005

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

Xavier E. Castells, **RECICLAJE DE RESIDUOS INDUSTRIALES**, Díaz de Santos,

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas externas/V02M074V11304

Traballo fin de máster/V02M074V11305

Subjects that it is recommended to have taken before

Contaminación ambiental/V02M074V11226

Tecnoloxía ambiental e xestión da auga/V02M074V11227

Tecnoloxía ambiental e xestión do solo e aire/V02M074V11228

Other comments

Dado que parte da bibliografía recomendada é en inglés, é recomendable ter coñecementos desta lingua, polo menos a

nivel de comprensión de textos escritos.

Perspectiva de xénero: Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria incorpórase a perspectiva de xénero nesta materia, polo que deberás usarse linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores/as de diversos xéneros, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas.... Ademais, traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Prestárase atención á detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas.

IDENTIFYING DATA				
Diagnóstico e terapia molecular				
Subject	Diagnóstico e terapia molecular			
Code	V02M074V11231			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinator	Gil Martín, Emilio			
Lecturers	Gil Martín, Emilio Valverde Pérez, Diana			
E-mail	egil@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Materia enfocada ao desenvolvemento de capacidades e competencias no ámbito da identificación dos procesos celulares e moleculares responsables de enfermidade en humanos. É interese desta Materia, así mesmo, o desenvolvemento de capacidades específicas para o coñecemento e utilización das ferramentas de diagnóstico e terapia molecular.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C32	Identificar os tipos de procesos moleculares e celulares xerais implicados nas patoloxías.
C33	Diagnóstico molecular de enfermidades e terapias xénicas
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Coñecer os tipos de procesos moleculares e celulares de carácter xeral implicados en patoloxías.	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32	D1 D3
Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas expostos.	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14	C32 C33	D1 D3
Predisposición para actualizarse e adaptarse de acordo coas novas tecnoloxías do sector.	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3

Contidos

Topic	
TEMA 1. ETIOLOXÍA MOLECULAR DA ENFERMIDADE EN HUMANOS	Desenvolvemento do concepto de enfermidade metabólica hereditaria. Desenvolvemento do concepto de enfermidade molecular. A mutación como orixe da variación e enfermidade xenéticas.
TEMA 2. TRASTORNOS MENDELIANOS	Patoxénese molecular: bases bioquímicas dos trazos mendelianos. Desordes monoxénicos. Desordes asociadas ao ADN mitocondrial. Cromosomopatías.
TEMA 3. TRASTORNOS MULTIFACTORIAIS	Heteroxeneidade xenética. Estratexias para a análise molecular dos trazos multifactoriais: epidemioloxía xenética. Exemplos de desordes multifactoriais.
TEMA 4. DIAGNÓSTICO (E PRONÓSTICO) MOLECULAR DA ENFERMIDADE EN HUMANOS	Cambios epixenéticos. Modificacións epixenéticas en cancro, enfermidades neurolóxicas e autoinmunes. Aplicación de novas tecnoloxías. Consello xenético.
TEMA 5. TRATAMIENTO MOLECULAR DA ENFERMIDADE EN HUMANOS	Alternativas bioquímicas. Terapia xénica somática. Terapia celular e tisular.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	18	38	56
Prácticas de laboratorio	2.5	7	9.5

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	As sesións teóricas, abordadas en forma de exposición e debate cos alumnos, proporcionan información avanzada sobre o coñecemento da base molecular da enfermidade en humanos, así como sobre as estratexias actuais para proceder ao seu diagnóstico molecular. Neste contexto, a aspiración céntrase en que o estudante asimile conceptos, desenvolver razoamentos críticos sobre eles e expoña as dúbidas e inquietudes que lle xurdan. Para cubrir este obxectivo de aprendizaxe, os profesores exporán os contidos baixo a súa responsabilidade de forma permanentemente interactiva cos alumnos, utilizando exemplos e exercicios que faciliten a asimilación dos conceptos de maior alcance, o contraste e debate das ideas e a clarificación dos asuntos que pola súa complexidade merezan un maior detemento.
Prácticas de laboratorio	Na actividade práctica prevista o alumno recibe un protocolo experimental, que é explicado detalladamente polo profesor. Indícaselle a metodoloxía da práctica, así como o equipamento instrumental que vai necesitar. Baixo a atenta e continua supervisión do profesor, o alumno desenvolve a práctica; leva a cabo o experimento e, con posterioridade, realiza os cálculos pertinentes e interpreta os resultados. Ao final deste proceso debe entregar unha Memoria da práctica na que queden reflectidos todos os pasos dados, os resultados obtidos, ademais da interpretación e discusión crítica destes segundo os contidos teóricos abordados nas conferencias de teoría.
Resolución de problemas	

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	As dificultades xurdidas durante as exposicións e discusións dos contidos da Materia poderán liquidarse durante as propias sesións presenciais ou ben no marco de titorías persoais ou de grupo cos profesores en momentos previamente acordados. Así mesmo, bríndase a oportunidade de despachar vía e-mail cos profesores para atender calquera dificultade xurdida ou calquera aclaración que se precise sobre os contidos ou sobre a elaboración das tarefas que se poidan encomendar.
Prácticas de laboratorio	A práctica experimental contará coa permanente asesoría dun profesor responsable, quen brindará cantas explicacións e asesoría técnica precisense para a correcta realización da mesma.

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Lección maxistral	As sesións teóricas, abordadas en forma de exposición e debate cos alumnos, proporcionan información avanzada sobre o coñecemento da base molecular da enfermidade en humanos, así como sobre as estratexias actuais para proceder ao seu diagnóstico molecular. Neste senso, a aspiración céntrase en que o estudante asimile conceptos, desenvolva razoamentos críticos sobre eles e expoña as dúbidas e inquietudes que lle xurdan.	40	A5	B1	C32	D1
				B2	C33	D3
				B3		
				B4		
				B5		
				B6		
				B7		
	Os contidos do temario avaliaranse mediante unha proba composta por preguntas de resposta curta, de tipo test e/ou estudo de casos. Esta proba realizarase na data da convocatoria oficial de avaliación da materia.			B8		
				B9		
				B10		
				B11		
	A valoración global tomará en consideración tamén o seguimento do traballo de cada estudante, a súa asistencia, implicación e participación activa nas clases.			B12		
				B13		
				B14		
				B15		

Prácticas de laboratorio	A práctica de laboratorio avaliarase mediante informe/memoria de prácticas. Os resultados experimentais, xunto coa discusión dos mesmos, presentaranse en forma de memoria. Valorarase, así mesmo, a implicación no traballo, a capacidade de cooperar dentro do equipo e o desenvolvemento xeral no laboratorio.	30	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3
Resolución de problemas	Como parte do tema 4, levarase a cabo un exercicio de bioinformática no banco de secuencias, que levará a unha entrega avaliable.	30	A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C32 C33	D1 D3

Other comments on the Evaluation

Do mesmo xeito que o resto de materias do Máster, parte da avaliación realizarase de maneira continua durante os días asignados á docencia presencial.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

Patrinos; Ansorge; Danielson, Eds, **Molecular diagnostics**, 3rd, Academic Press, 2016

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

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

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

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

Recomendacións

Other comments

É aconsellable que os alumnos teñan coñecemento de inglés suficiente para a comprensión de textos científicos, xa que parte das fontes de información que consultarán están publicadas nesta lingua.

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

Resultados de Formación e Aprendizaxe

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

Resultados previstos na materia

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

Contidos

Topic	
Introdución	Presentación e estruturación da materia. Elaboración dos traballos.
Fisioloxía da reprodución asistida	Aspectos xerais do control endocrino, fisioloxía ovárica, endometrial, tubárica. Fecundación, desenvolvemento embrionario e implantación.
Aspectos clínicos	Definición e epidemioloxía da esterilidade. Avaliación da parella estéril: Anatomía xenital feminina, Factor ovárico, Factor masculino.

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

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

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

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

Atención personalizada	
Methodologies	Description

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

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Exame de preguntas obxectivas	Avaliásenos os coñecementos adquiridos en clase a *traves de probas de tipo test. Realizásenos 4 probas test cun valor sobre a nota final do 15% cada unha. A suma das probas suporá o 60% de nota. PARA SUPERAR A MATERIA esíxese: a) un mínimo de 4 puntos (sobre 10) en cada exame de tipo test para superar a materia e *b) obter unha nota media mínima de 5, calculada a partir dá nota obtida en todas próbalas test.	40	A2 A3	C18 C34	D1	
Estudo de casos	*Exposición dun caso proposto para a achega de ideas para a súa solución	35	A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C18 C34	D1 D3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realizarase unha visita a un laboratorio de *RA, avalíase a asistencia, a *presentación dunha memoria da visita e el interese na mesma	25	A3	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B12 B13 B15	C18 C34	D1 D3

Other comments on the Evaluation

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

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

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

Recomendacións

Other comments

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

IDENTIFYING DATA				
Deseño e produción de vacinas e fármacos				
Subject	Deseño e produción de vacinas e fármacos			
Code	V02M074V11233			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinator	González Fernández, María África			
Lecturers	González Fernández, María África			
E-mail	africa@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	O curso ten como finalidade que os alumnos aprendan os conceptos básicos do deseño de fármacos e a resposta inmunitaria a vacinas, xunto coa produción de fármacos e vacinas de uso humano e veterinario. Os alumnos realizarán prácticas na empresa Grupo Zendal (CZ vaccines-Biofabri) (Porriño), para observar como se obtén unha vacina.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A3	Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
B13	Aprendizaxe autónoma
C35	Deseñar, desenvolver e producir vacunas e fármacos
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
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	A1 B5 C35 D3 A2 B13 A3 A5
Entender a metodoloxía de traballo nos procesos de deseño, síntese e escalado industrial.	A1 B5 C35 D1 A2 B13 A5 D2 D3
Utilizar criterios científicos e independentes para sustentar a toma de decisións	A1 B5 C35 D1 A3 B13
Comprender e practicar a dinámica do traballo en equipo e desenvolvemento de habilidades directivas e organizativas.	A1 B5 C35 D2 B13

Contidos	
Topic	
Fármacos: Introducción	Conceptos básicos. Clasificación e nomenclatura dos fármacos.
Fármacos: Mecanismos de actuación dos fármacos	Fases na acción dun medicamento. Interaccións entre os fármacos e as súas dianas biolóxicas (Farmacodinámica). Procesos ADME (Farmacocinética).

Deseño de fármacos	Etapas na procura e descubrimento de novos fármacos: Etapas previas. Etapas de descubrimento, optimización e desenvolvemento. Optimización do cabeza de serie. Ensaio in vitro/in vivo. Fases pre-clínicas e clínicas. Rexistro. Proceso de aprobación de fármacos. Posta no mercado
Fármacos: A natureza como fonte de novos fármacos.	Principais fontes naturais: Fármacos de orixe vexetal, de orixe animal, de orixe microbiano e de orixe mariña. Importancia dos Produtos Naturais no mercado farmacéutico mundial Esquema xeral de obtención dos principios activos a partir de fontes naturais: procesos de extracción, illamento e caracterización dos Produtos Naturais. Modernas aproximacións do estudo dos produtos naturais no desenvolvemento dos fármacos
Fármacos: O impacto da biotecnoloxía no descubrimento e produción de fármacos	Minería xenómica (genome mining); Biosíntese recombinante (metaxenómica); Biosíntese combinatoria
Vacinas: Introducción	Introdución histórica. Introdución ao sistema inmunitario.
Vacinas: Inmunización	Sistema inmune específico: linfocitos T e B Antígeno, inmunógeno, hapteno, adyuvante. Elementos a ter en conta na inmunización. Vías de administración.
Vacinas: Tipos / Novas vacinas	Vacina Perfecta Tipos de vacinas Vacina fronte á gripe Futuro da vacinación (preventivas, terapéuticas) Novas vacinas Nanovacinas
Produción de vacinas: Capítulo 1. Investigación e Desenvolvemento de novas vacinas	Principio Ensaio preclínicos Ensaio clínicos Rexistro de Medicamentos
Produción de vacinas: Capítulo 2. Xestión da calidade	Principio Garantía de Calidade Control de Calidade Revisión da Calidade do produto
Produción de vacinas: Capítulo 3. Persoal	Principio Normas xerais Persoal responsable Formación Hixiene do persoal
Produción de vacinas: Capítulo 4. Locais e equipo	Locais Normas xerais Zona de produción Zonas de almacenamento Zonas de Control de Calidade Zonas auxiliares Equipo
Produción de vacinas: Capítulo 5. Documentación	Normas xerais Documentos necesarios Especificacións (materiais de partida e de acondicionamento, produtos intermedios e a granel, dos produtos terminados) Fórmula Patrón e Método Patrón Instrucións de acondicionamento Protocolos de produción de lotes Protocolo de Acondicionamento de Lotes Procedementos e rexistros Recepción Mostraxe Ensaio
Produción de vacinas: Capítulo 6. Produción	Normas xerais Prevención da contaminación cruzada na produción Validación Materiais de partida Operacións de elaboración produtos intermedios e a granel Materiais de acondicionamento Operacións de acondicionamento Produtos terminados Materiais rexeitados, recuperados e devoltos

Produción de vacinas: Capítulo 7. Control de calidade	Normas xerais Boas prácticas de laboratorio en control de calidade Documentación Mostraxe Ensaíos Estudos de Estabilidade en curso
Produción de vacinas: Capítulo 8. Fabricación e análise por contrato	Normas xerais Axente contratante Axente contratado Contrato
Produción de vacinas: Capítulo 9. Reclamacións e retirada de produtos	Reclamacións Retiradas
Produción de vacinas: Capítulo 10. Autoinspección	Normas xerais

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	13	39	52
Prácticum, Practicas externas e clínicas	8	8	16
Exame de preguntas obxectivas	1	6	7

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Clases teóricas de presentación de contidos, e discusión. Introducción aos conceptos mediante a exposición dos profesores da materia, con interacción cos alumnos, potenciando a súa participación con preguntas, debates.
Prácticum, Practicas externas e clínicas	As prácticas externas realizaranse na empresa do grupo ZENDAL- CZ-VACCINES- BIOFABRI (Porriño). Os alumnos distribuiranse en grupos para estudar as distintas fases de produción de vacinas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Realizaranse por grupos pequenos con atención personalizada a cada grupo. Posta posterior en común por parte dos alumnos

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Lección maxistral	A asistencia ás clases é obrigatoria. Valorarase a implicación do alumno.	25	C35		
Prácticum, Practicas externas e clínicas	As prácticas externas na empresa GRUPO ZENDAL- CZ VACCINES-BIOFA BRI Valorarase a asistencia, participación e implicación nas mesmas.	15	D1		
Exame de preguntas obxectivas	Os exames poderán incluír probas tipo test, probas de razoamento e casos prácticos. PARCIAL DE FARMACOLOXÍA (30) PARCIAL DE INMUNOLOXÍA (30)	60	A1 A2 A3 A5	C35	D2 D3

Other comments on the Evaluation

AVALIACIÓN CONTINUA

En cada parcial debes obter polo menos un 4,5 (sobre 10) para poder facer a media co outro parcial. Unha vez aprobado, a nota do parcial aprobado conservarase para futuras convocatorias. A asistencia a clase é obrigatoria. A ausencia delas por causa inxustificada levará a suspenso da materia. Para engadir as notas de asistencia e visita á empresa, o alumno deberá ter superada a materia (polo menos 5 puntos sobre 10). A nota global obterase da suma da media do exame, a asistencia a clase e a asistencia á empresa.

AVALIACIÓN GLOBAL

Aqueles alumnos que non queiran ser avaliados de forma continuada deberán solicitalo no tempo e forma que estableza o

Centro, e sempre antes do comezo das clases. O alumnado que opte por esta opción terá un único exame de avaliación integral de ambas as partes da materia, incluíndo preguntas sobre a produción de vacinas da empresa. En todo caso, **a asistencia ás clases é OBRIGATORIA**, tanto se a avaliaciónse fai de forma continua como global.

INFORMACIÓN XERAL

A aula do Mestrado será na aula de videoconferencia A6 do Edificio de Ciencias Experimentais (MÓDULO B, PLANTA BAIXA).

Para a data do exame, lugar e hora de celebración, consultar a páxina webdo Máster:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com/>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Abbas et al, **Inmunología básica: Funciones y trastornos del sistema inmunitario**, 978-8413826578, 7 edición, Elsevier Saunders, 2024

Walter A. Orenstein, Paul A. Offit, Kathryn M. Edwards, **Plotkin's Vaccines**, 978-0-323-35761-6, 8ª edición, Saunders, 2023

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

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

Recomendacións

Other comments

É aconsellable que os alumnos teñan coñecemento de inglés a nivel de comprensión de textos, xa que parte das fontes de información que consultarán están publicadas neste idioma.

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

Training and Learning Results

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

Expected results from this subject

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

Contents

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

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	16	16	32
Seminars	2	0	2
Autonomous problem solving	0	15	15
Objective questions exam	2	24	26

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Exhibition by part of the professor of the contents of the matter object of study, theoretical bases and/or guidelines of a work, exercise or project to develop by the student.
Seminars	They will propose cases/exercises related with the exposed in the masterclasses
Autonomous problem solving	(*)Propondranse ejercicios/casos relacionados co exposto nas clases maxistras

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The teacher will attend the queries of the students related to the matter: It realised face-to-face or by email
Seminars	In the seminars will resolve doubts or questions related with the subjects proposed
Autonomous problem solving	The teacher will attend the queries of the students related to the matter: It realised face to face or by email
Tests	Description
Objective questions exam	A multiple-choice test will be administered to assess the knowledge acquired

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Seminars	Resolution of cases/exercises proposed	20	A2 A4 C36 D1
Autonomous problem solving	Solving exercises/cases related to the material presented in the lectures.	35	A1 A2 A4 A5 C35 C36 D1 D2 D3
Objective questions exam	It will realise an examination with questions type test to evaluate the knowledges purchased	45	A1 A2 A5 C35 C36 D1 D2 D3

Other comments on the Evaluation

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

Sources of information

Basic Bibliography

Bishop, Jeffrey R., **Pharmacogenetics**, 10.1016/B978-0-444-63233-3.00006-3, Science direct, 2018
 Gupta, PK, **Fundamentals of Nanotoxicology Concepts and Applications**, 9780323903998, 1, Academic Press, 2022
 Leavy, **Fundamentals of Nanomedicine**, 9781139012898, Cambridge University Press, 2022
 Shepherd, P., **Monoclonal Antibodies: A Practical Approach**, Oxford, 2023
 Webster, T.J., **Nanomedicine Technologies and Applications**, 9780128186275, 2, Woodhead Publishing, 2023

Zdanowicz, M.Z., **Concepts in Pharmacogenomics : fundamentals and therapeutic applications in personalized medicine**, 9781585285167, 2, ASPH, 2017

Complementary Bibliography

Recommendations

Other comments

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

IDENTIFYING DATA				
Ferramentas biotecnolóxicas para análise forense				
Subject	Ferramentas biotecnolóxicas para análise forense			
Code	V02M074V11235			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	3	Optional	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía			
Coordinator	Valverde Pérez, Diana			
Lecturers	Valverde Pérez, Diana			
E-mail	dianaval@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia estuda a pegada xenética do ADN a través da análise de diferentes secuencias do xenoma humano, así como os procesos e procedementos utilizados para a recollida, manipulación e tratamento no laboratorio das mostras a procesar obtidas da escena dun delito, de restos antigos ou de restos desastres en masa. Tamén se estuda o uso dos perfís de ADN para establecer relacións familiares (tests de paternidade), para inferir liñaxes xenéticas e para levar a cabo estudos de diversidade xenética de poboacións. Así mesmo, explícase e desenvolven as análises estatísticas e tratamento de datos necesarios para que os resultados das análises xenéticas teñan validez tanto a nivel de investigación como legal.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A3	Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
A4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C37	Realización de técnicas de bioloxía forense
D1	Comprender o significado e a aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes ámbitos do coñecemento e na práctica co obxectivo de conseguir unha sociedade máis xusta e igualitaria
D3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Nova	A3	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B11 B12 B13 B14 B15	C37	
Capacidade de interpretar e valorar os resultados obtidos en estudos e análises xenéticas.	A4	B1 B2 B3 B5 B8 B9 B11 B12 B13	C37	D1 D3
Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense	A3 A4	B15	C37	D1 D3
Saber xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico de ámbito público ou privado	A3 A4	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B9 B10 B11 B15	C37	D1 D3

Contidos

Topic	
TEMA 1. OBTENCIÓN DE MOSTRAS BIOLÓXICAS DE INTERESE FORENSE	1.1.Recollida, manipulación, *caracterización e almacenamento de mostrás 1.2.Fontes de evidencias biolóxicas 1.3.Almacenamento e conservación do material biolóxico
TEMA 2. EXTRACCIÓN E CUANTIFICACIÓN DE ADN EN ANÁLISE FORENSE.	2.1. Principios xerais, extracción *Chelex, papel *FTATM, sistema *DNA *IQR, extracción diferencial de ADN, extracción en fase sólida. 2.2. A *PCR: *inhibidores e degradación, sensibilidade, contaminación, *RT-*PCR e *PCR *multiplex.
TEMA 3. *DNA *TYPING MEDIANTE ANÁLISE DE *MICROSATÉLITES (*STRs).	3.1. Estrutura dos *loci *STR, desenvolvemento de *STR *multiplexes, detección de *polimorfismos *STR e interpretación dos perfís. Picos *stutter e *split. Bandas *pull-*up. Perfís *solapantes. 3.2. Estudo de ADN degradado: desenvolvemento de *mini-*STRs en desastres en masa. *DNA de baixo número de copia (*LCN). 3.3. Bases de datos de ADN en xenética forense: *CODIS, *NDNAD e outras bases europeas. Situación internacional.
TEMA 4. Os CROMOSOMAS *X e E EN ANÁLISE FORENSE.	4.1. Estrutura dos cromosomas sexuais. 4.2. Marcadores dos cromosomas *X e E en análises de trazas, en probas de paternidade e en análise de *haplotipos. 4.3. Distribución de *alelos *STR do cromosoma sexuais e distribución de *haplotipos en diferentes poboacións. 4.4. Diversidade xenética poboacional.
TEMA 5. *POLIMORFISMOS DUN ÚNICO *NUCLEÓTIDO (*SNPs).	5.1. Estrutura e detección. 5.2. Aplicacións forenses dos *SNPs. 5.3. *SNPs *versus *STRs.
TEMA 6. O ADN *MITOCONDRIAL EN XENÉTICA FORENSE.	6.1. Características do *ADNmt. 6.2. *Heteroplasmia: concepto e interpretación. 6.3. Identificación de individuos.
TEMA 7. APLICACIÓNS DA XENÉTICA FORENSE EN ESPECIES ANIMAIS E VEXETAIS	7.1. *Identificación de especies 7.2. *Trazabilidade e fraudes comerciais. Caza ilegal e tráfico de especies protexidas 7.3. Determinación do sexo en aves

TEMA 8. ANÁLISE *BIOESTADÍSTICO EN XENÉTICA FORENSE.	8.1. Introducción 8.2. Estatística básica para xenética forense. 8.3. Equilibrio de *Hardy-*Weinberg. 8.4. Parámetros estadísticos en xenética forense: investigación biolóxica da paternidade, identificación e *criminalística.
TEMARIO DE PRÁCTICAS DE LABORATORIO, LOUSA E COMPUTADOR.	Práctica 1. Extracción diferencial de ADN procedente da escena do delito. Práctica 2. Cuantificación e *amplificación de diferentes *loci *autosómicos e sexuais a partir do ADN extraído. Práctica 3. Análise estatística de datos en investigación forense.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	12	24
Prácticas de laboratorio	8	4	12
Resolución de problemas	3	1.5	4.5
Cartafol/dossier	0	13	13
Debate	3	3	6
Estudo previo	0	13.5	13.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.			

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	En cada clase expóranse contidos relacionados con diferentes aspectos do temario. O profesor explicará os contidos fundamentais de cada tema e sinalará as actividades asociadas ao mesmo. Estas incluírán a consulta de bibliografía, resolución de cuestións e dúbidas expostas polo alumno.
Prácticas de laboratorio	As clases prácticas comprenderán unha breve explicación por parte do profesor sobre a base conceptual e obxectivos a alcanzar e o desenvolvemento de tarefas por parte do alumno, seguindo un guión fornecido previamente. Preténdese que o alumno teña a máxima autonomía, facilitándolle medios e orientación.
Resolución de problemas	Expóranse problemas de interpretación de perfís de ADN en xenética forense, de cálculo dos parámetros estadísticos máis empregados en identificación xenética e *análisis de parentesco, e de interpretación e avaliación de resultados experimentais e formulación de hipótese no tratamento de datos obtidos a partir da investigación forense.
Cartafol/dossier	Os estudantes elaborarán unhas fichas, fornecidas previamente polo profesor, nas que deberán contestar a unha serie de cuestións tanto teóricas como de resolución de problemas
Debate	Os alumnos deben ler un artigo científico sobre un aspecto importante e / ou recente do tema e, posteriormente, facer unha exposición en power point de 10 minutos. Esta actividade se realizará en grupo (3 persoas).
Estudo previo	Lecturas. Os estudantes lerán documentos científicos fornecidos polo profesor para ampliar e profundar nos contidos tratados na materia.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Non existe límite no número de horas asignado a titorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a titorías cos profesores da materia naqueles horarios establecidos no primeiro apartado desta guía. 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.
Cartafol/dossier	Non existe límite no número de horas asignado a titorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a titorías cos profesores da materia naqueles horarios establecidos no primeiro apartado desta guía. 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.
Debate	No existe límite en el número de horas asignado a tutorías y atención al alumno. Estos podrán acudir a tutorías con los profesores de la materia en aquellos horarios establecidos en el primer 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
Tests	Description

Resolución de problemas e/ou exercicios	Non existe límite no número de horas asignado a titorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a titorías cos profesores da materia naqueles horarios establecidos no primeiro apartado desta guía. 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.
---	--

Avaliación						
	Description	Qualification	Training and Learning Results			
Prácticas de laboratorio	Valorarase o coñecemento sobre o significado das tarefas realizadas, e a interpretación dos resultados obtidos	20	A3	B1 B2 B3 B4 B5 B9 B11 B13 B15	C37	D1
Cartafol/dossier	Valorarase o grao de comprensión, de análise, de calidade e claridade de exposición e do tratamento das cuestións e problemas propostos	20	A3 A4	B3 B5 B6 B7 B8 B9 B10	C37	D1 D3
Debate	Se valorará la capacidad de condensación de la información, la comunicación y expresión oral y la calidad del documento ppt.	20		B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B13 B14 B15		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba escrita na que se tratará calquera aspecto abordado na docencia tanto teórica como práctica. Valorarase o dominio de conceptos teóricos e prácticos, claridade nas explicacións, capacidade de relacionar e integrar a información recibida tratada nas clases de teoría e prácticas, e capacidade de resolver cuestións e problemas.	40	A4	B5 B11 B12 B13 B15	C37	D1 D3

Other comments on the Evaluation

Considerarase NON PRESENTADO cando o estudante non realice ningunha das actividades/metodoloxías propostas. As probas mixtas de cada unha das dúas oportunidades realizaranse de acordo ao calendario de exámes establecido pola coordinación do mestrado (27-05-2020 1ª oportunidade; 07-07-2020 2ª oportunidade). Terán prioridade para optar á Matrícula de Honra aqueles alumnos que se presenten na primeira oportunidade. Para os estudantes co recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, o 50% da nota virá da proba mixta e o 50% restante da entrega do portafolios.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Other comments

A asistencia ás clases maxistras posibilita o tratamento de dúbidas ou cuestións que poidan xurdir no transcurso das explicacións, facilitando a comprensión dos temas. O estudo debe contemplar a consulta habitual de polo menos a bibliografía recomendada. O estudo e traballo en grupo favorece a comprensión e desenvolve o espírito crítico. As dúbidas e dificultades que expoña calquera aspecto da materia deberán de resolverse canto antes, expóndoas nas clases presenciais ou acudindo ás *tutorías individualizadas. 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.

IDENTIFYING DATA				
Prácticas externas				
Subject	Prácticas externas			
Code	V02M074V11304			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	18	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde			
Coordinator	Iglesias Blanco, Raúl			
Lecturers	Iglesias Blanco, Raúl			
E-mail	rib@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Las prácticas externas son obligatorias y podrán realizarse en el seno de una empresa o en un laboratorio de investigación de cualquier entidad diferente a la Universidad en la que el alumno se encuentre matriculado. Se podrán hacer prácticas en centros 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.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
A1	Adquisición e comprensión de coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou *aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de innovación
A2	Aplicación dos coñecementos adquiridos e resolución de problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados co seu área de estudo
A3	Integrar coñecementos e emitir xuízos a partir de información incompleta ou limitada, incluíndo reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas asociadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos
A4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
A5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
B1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
B2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
B3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
B4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
B5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
B6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
B8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
B9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
B10	Traballar en contextos de sustentabilidade, caracterizados por: sensibilidade co medio ambiente e cara diferentes organizacións que o integran así como a concienciación polo desenvolvemento sostible
B11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
B12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
B13	Aprendizaxe autónoma
B14	Capacidade de liderado e coordinación
B15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
C13	Xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnológico do sector público ou privado

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Completar a adquisición da competencia profesional conseguida ao longo do primeiro ano de mestrado	A1 A2 A3 A4 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C13
Adquirir coñecementos da organización produtiva e do sistema de relacións que se xeran nunha contorna de traballo.	A1 A2 A3 A5	B2 B6 B8 B9 B10 B12 B13 B14	
Contribuír ao logro das finalidades xerais da formación profesional, adquirindo a identidade e madurez que motive futuras aprendizaxes, así como a capacidade de adaptación ao cambio.	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B5 B6 B8 B9 B10 B12 B13 B14	C13

Contidos

Topic

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

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

Planificación

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

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

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introductorias	Nesta actividade inicial, explicaráselle ao alumno as súas tarefas, responsabilidades e obrigacións coa empresa ou o laboratorio de investigación.
Prácticum, Practicas externas e clínicas	O estudante desenvolve as actividades nun contexto relacionado co exercicio dunha profesión, durante 396 h presenciais, realizando as funcións asignadas e previstas na proposta de prácticas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Actividades introductorias	As actividades a realizar no seo da empresa/laboratorio de investigación serán introducidas polos correspondentes titores externos, de acordo co proxecto formativo deseñado previamente.
Prácticum, Practicas externas e clínicas	Durante a realización das prácticas os alumnos contarán coas orientacións do titor externo, manténdose un contacto fluído tamén co titor académico.
Tests	Description

Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas A realización da memoria das prácticas externas será supervisada polos titores externos co fin de que se respecte debidamente o compromiso de confidencialidade coa empresa ou laboratorio.

Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Prácticum, Practicas externas e clínicas	O Titor Externo realizará un seguimento diario das actividades desenvolvidas polo estudante, orientando e velando por que este complete o Proxecto Formativo consensuado recollido no modelo correspondente dispoñible en cada Universidade. Ademais, deberá elaborar un informe final confidencial segundo modelo/instruccións de cada Universidade, no que se avalíe o grao de aproveitamento alcanzado polo estudante, avaliando a súa capacidade técnica e de aprendizaxe; a administración do traballo; as súas habilidades de comunicación, sentido da responsabilidade, facilidade de adaptación, creatividade, iniciativa, implicación, motivación, puntualidade, asistencia, capacidade de traballo en equipo e a formación adquirida. Cada estudante deberá avaliar a formación adquirida, a adecuación das tarefas realizadas ao seu perfil, o desenvolvemento das súas habilidades, a integración na empresa ou entidade, e o seguimento das prácticas por parte dos titores externo (de empresa) e interno (académico). Ademais, deberá avaliar tamén as competencias adquiridas tales como a capacidade técnica, administración de traballos, habilidades de comunicación, creatividade, iniciativa, motivación e traballo en equipo. Para iso, deberá cumprimentar o formulario correspondente de cada Universidade. Ambas avaliacións, pero sobre todo a emitida polo titor/a externo, serán tidas en conta para a avaliación global, e non poderán representar menos do 80 % da cualificación global.	80	A2 B1 A3 B2 A5 B4 B5 B8 B9 B10 B11 B13 B14 B15	C13
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	O estudante deberá elaborar unha Memoria de Prácticas, segundo modelo que figura no Anexo I da normativa de PE do MBA, na que debe constar expresamente o Visto e prace do Titor/é Externo/s e a súa firma. Ambos os titores, revisarán a memoria de prácticas externa presentada polo estudante e darán o seu Visto e prace para a súa presentación final. O Titor Académico, avaliará globalmente as PE, en función do informe emitido polo Titor de Prácticas Externo (Modelo dispoñible en cada Universidade), o informe do Estudiante (Modelo dispoñible en cada Universidade) que representarán o 80 % da cualificación global. O restante 20 % avaliará, baseándose na memoria de prácticas presentada, a calidade da mesma, así como o cumprimento do proxecto formativo, o desenvolvemento das funcións establecidas, a adquisición de competencias, e o aprendizaxe adquirido, incluído a asistencia á formación complementaria para o desenvolvemento das prácticas.	20	A1 B1 A3 B2 A4 B3 B6 B8 B11 B12 B13 B14 B15	

Other comments on the Evaluation

En caso de non superar a materia, o alumno debe repetir as prácticas externas, ou polo menos a memoria, segundo indíqueselle.

A data exacta de entrega da memoria de prácticas externas será notificada coa suficiente antelación dentro do período orientativo proposto no calendario do máster.

Para a adxudicación das matrículas de honra terase en conta fundamentalmente, o informe do titor da empresa, o informe do titor académico e a calidade e contido da memoria. No caso de que varios alumnos obteñan a cualificación global de 10, poderase solicitar unha defensa oral da memoria ante un tribunal.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

Para poder realizar as PE Curriculares os estudantes deberán (RD 592/2014):

a) Estar matriculados no MBA.

- b) Estar matriculados na Materia de Prácticas Externas, e ter superados os 60 ECTS do primeiro ano segundo o Plan de estudos.
 - c) Non manter ningunha relación contractual coa empresa ou institución pública ou privada na que se vaian a realizar as PE, excepto autorización obtida de conformidade coa normativa interna da UDC e da UVIGO.
-

IDENTIFYING DATA				
Master Thesis				
Subject	Master Thesis			
Code	V02M074V11305			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	12	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://mba.uvigo.es			
General description	(*)De acordo coa Planificación docente do Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada da Universidade de Vigo e a Universidade da Coruña que se axusta ao RD 1393/2007, é requisito indispensable, para a consecución do título, a elaboración e defensa do Traballo Fin de Máster. O Traballo Fin de Máster é unha actividade fundamental na formación de posgrao dos alumnos/as, dado que inclúe para o alumno/a todo o proceso de formulación, desenvolvemento e defensa dun proxecto profesional, situación frecuente no ámbito empresarial ou profesional.			

Training and Learning Results	
Code	
A1	Possess and comprise knowledges that contribute a base or opportunity to be original in the development and/or application of ideas, often in a context of innovation
A2	Aplication of the knowledges acquired and problem solving in new surroundings or little known in wider contexts (or multidisciplinary) related with the area of study
A3	Integrate knowledge and make judgements based on incomplete or limited information, including reflections on the social and ethical responsibilities associated with the application of their knowledge and judgements.
A4	Communicate findings and the ultimate knowledge and rationale underpinning them to specialist and non-specialist audiences in a clear and unambiguous way
A5	Acquire the learning skills that will enable them to continue studying in a largely self-directed or autonomous way.
D1	Understand the meaning and application of the gender perspective in the different fields of knowledge and in practice with the aim of achieving a more just and egalitarian society
D2	Oral and writing communication in the Galician language
D3	Sustainability and environmental commitment. Commit to sustainability and the environment. Fair use, responsible and resource efficient

Expected results from this subject		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*)	A2	D1
	A3	D2
	A4	D3
(*)	A1	D1
	A3	
	A5	

Contents	
Topic	
The Final Year Dissertation (TFM) is a fundamental activity in the training of post grade the students since it supposes the preparation of a work in which it has to show that it has purchased all the general competitions (capacity of analysis and synthesis, of organisation and planning, management of the information, oral communication and written, critical capacity, and autonomous learning) described in the memory of the Title.	The contents of the Master's Thesis include the planning of tasks to address a project, the execution of these tasks, and finally the culmination of the results in an explanatory report detailing the problem presented, the procedure followed for its study or preparation, the interpretation of the results or the design proposed, and finally the outcome or the realization of the final work The contents of the Master's Thesis vary depending on whether the project's profile is professional or academic/research-oriented. Although conceptually similar, the specific contents and their structure differ slightly, with an academic/research-oriented Master's Thesis requiring the tutor to hold a doctoral degree

The Master's Thesis offered must be completed individually.

Here's the corrected English version of the text, using "Master's Thesis" to align with previous corrections:

"The Master's Thesis involves the design, planning, and execution of an individual work on a thematic area related to the student's chosen specialization, followed by its presentation and defense before a committee of professors from the MBA.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	2	2	4
Mentored work	10	130	140
Systematic observation	0	40	40
Essay	0	90	90
Presentation	1	25	26

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	An initial activity will be held to explain to the student what their Master's Thesis will entail. It will orient them in the methodology to be employed and the bibliographic sources they should consult
Mentored work	The Master's Thesis requires the student to identify a problem for study, formulate it with precision, develop the pertinent procedures, interpret the results, and draw timely conclusions from the work undertaken. Although the tasks will not be performed entirely in the classroom due to the nature of the activities in this subject, a significant portion of the work will involve a physical presence at the center where it is carried out.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Introductory activities	It will be carried out under the supervision of the external and/or academic tutor, depending on whether the Master's Thesis (TFM) is conducted at a company or external institution to the university, or in the research laboratories of the two participating universities.
Mentored work	Students will be supervised by the external and/or academic tutor, depending on the location where the Master's Thesis (TFM) is conducted

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Mentored work	The Master's Thesis (TFM) tutors will be responsible for supervising the correct development of the Master's Thesis according to the proposal presented (TFM1 model), and for authorizing, if applicable, any modifications to the initial proposal. They will also review the Master's Thesis report prepared by the student, making pertinent recommendations for improvement, and providing their approval for its presentation.	15	A1 D1 A2 D2 A3 D3 A4 A5
	In cases of co-tutoring with professionals external to the MBA, the academic tutor will be responsible for ensuring the suitable quality of the Master's Thesis proposal (TFM1 model), providing correct guidance to the student and the external co-tutor, and verifying the acquisition of the subject's specific competencies, as outlined in the educational guide.		
	They will evaluate the Master's Thesis as a whole according to the TFM2 model, assessing communication skills, report structure, editing, objectives, methods employed, the use of suitable, reliable, and current information sources, critical analysis capacity, discussion of results, and the drawing of conclusions consistent with the aim, as well as the originality of the work (50% of the evaluation).		
	Likewise, they will evaluate the competencies acquired: capacity for synthesis, organization and planning, quality, ethical and intellectual integrity; capacity for critical reasoning, information management, problem identification, autonomous learning, teamwork integration, and sensitivity in a sustainability context (50% of the evaluation).		

Systematic observation	The acquisition of acquired competencies: capacity for synthesis, organization and planning, quality, ethical and intellectual integrity; capacity for critical reasoning, information management, problem identification, autonomous learning, integration into teams, and sensitivity within a context of sustainability (50% of the evaluation)	15
Essay	The Evaluating Committee will use a rubric (TFM3 model) to assess both the Master's Thesis (TFM) report and its oral presentation and defense. The rubric will consist of two specific sections, each with a numerical score (1-10) related to: The report: including its organization and structure, language, editing, adequacy of objectives and/or problem, methods employed, sources used, interpretation of obtained results and conclusions, as well as the suitability of the volume of work presented about the TFM's teaching load of 12 ECTS (50% of the evaluation).	35
Presentation	The oral presentation and defense: including an objective evaluation of time management, audiovisual materials, oral expression and body language, presentation organization, depth of subject knowledge, quality of content, ability to respond appropriately to the Committee, respect for intellectual property (use of references), and communication skills (50% of the evaluation).	35

Other comments on the Evaluation

The evaluation criteria are governed by the rubrics included in forms TFM2 and TFM3, which are available to students from the moment of their enrollment. In summary, the following will be assessed:

- a) **Organization and structure:** The ability to structure and organize both the oral presentation and the written report will be evaluated.
- b) **Language:** The technical language used will be considered, as well as the sentence structure, which must be appropriate to the topic presented. Clarity of ideas demonstrated in the written report, writing style, capacity for synthesis, and its editing will be fundamental.
- c) **Speaker's attitude during their presentation:** Aspects such as enthusiasm, interest, presentation time, and ability to respond to questions posed by the committee will be analyzed.

Students who do not pass this subject will have to repeat the Master's Thesis (TFM).

The committee will award "Matrícula de Honor" (Distinction) based on the results obtained, and, if applicable, after consulting with the tutors.

The presentation and defense dates for the Master's Theses (TFMs) for both opportunities will be communicated sufficiently in advance by the Academic Management Committee (CAM)

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

Recommendations