



(*)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

IDENTIFYING DATA				
Enxeñaría Xenética e Transxénese				
Subject	Enxeñaría Xenética e Transxénese			
Code	V02M074V11108			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo			
Coordinator	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides			
Lecturers	de Carlos Villamarín, Alejandro Leonides Rodríguez Belmonte, María Esther 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 ás 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. Descríbense a continuación a reacción en cadea da *polimerasa e a clonación molecular utilizando á bacteria *Escherichia *coli como *hospedador e describindo as súas *plásmidos, *fagos e *vectores *híbridos asociados. Seguidamente abórdase a construción e rastrexo de *genotecas e como modificar, *inactivar ou expresar secuencias clonadas. Finalmente, discútense a manipulación xenética noutros organismos. Ademais, realízanse unhas sesións prácticas nas que levan a cabo distintos procedementos de clonación e expresión de xenes que permiten aos alumnos contrastar os seus coñecementos e ser avaliados de maneira máis completa.			

Competencias	
Code	
CE1	Saber buscar e analizar a biodiversidade de microorganismos, vexetais e animais así como seleccionar os de maior interese. biotecnolóxico (aplicado)
CE2	Ter unha visión integrada do metabolismo e do control da expresión xénica para abordar a súa manipulación
CE3	Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica
CE4	Dominar as técnicas de cultivo e enxeñaría celular
CE5	Coñecer os principios da xenómica e da proteómica
CT1	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
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Promover, dentro da industria *biotecnolóxica, o traballo respectuoso co medio ambiente e cos organismos que o integran.	
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.	CE2 CE3 CE5 CT3
Promover a capacidade de xestión da información relacionada coa Biotecnoloxía e a transmisión e comunicación eficaz da mesma.	CT1 CT3
Promover a capacidade para identificar problemas e buscar solucións así como para planificar e elaborar estudos técnicos dentro do ámbito da Biotecnoloxía.	CE3
Coñecer o funcionamento e saber utilizar as encimas que se empregan para manipular o ADN.	CE1 CE2 CE5
Coñecer o funcionamento e saber utilizar a reacción en cadea da *polimerasa (*PCR).	CE1 CE2 CE3 CE5

Coñecer o funcionamento e saber utilizar os distintos *vectores de clonación e expresión.	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5
Coñecer o funcionamento e saber utilizar as técnicas de *mutagénesis do ADN.	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5

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 *genotecas.	Clonación de ADN en *Escherichia *coli. *Vectores de clonación de orixe *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. *Silenciamiento *génico mediante *iRNA. Edición *génica mediante *CRISPR-*Cas.
6. Expresión de xenes en *procariotas e *eucariotas	Introdución. *Biorreactores para produción de proteínas: células e organismos. Microorganismos *v *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 *transgénesis en animais e de xeración de animais *clónicos.
8. Plantas transxénicas	Introdución. Uso *biotecnolóxico das plantas transxénicas. Estratexias de *transgénesis en plantas.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Lección maxistral	22	44	66
Exame de preguntas obxectivas	2	8	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	11.5	11.5
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
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, realizáse unha valoración da actividade encimática da proteína *recombinante.
Lección maxistral	Explicaranse os conceptos fundamentais dos contidos da materia. Formularanse, discutirán e resolverán cuestións, exercicios ou problemas relativos á materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Preéndese 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 **titoría personalizada con anterioridade á celebración da proba obxectiva.
-------------------	---

Avaliación				
	Description	Qualification	Evaluated Competences	
Prácticas de laboratorio	Presentación dunha memoria de prácticas.	30	CE3 CE4	
Lección maxistral	Proba obxectiva á finalización do período docente	50	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5	CT1 CT3
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.	20		

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.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Nicholl DST, **An introduction to genetic engineering**, 9780521615211, 3a ed, Cambridge University Press, 2008

Brown TA, **Gene cloning and DNA analysis**, 9781119072560, 7a ed, Wiley, 2016

Izquierdo Rojo M, **Curso de genética molecular e ingeniería genética**, 9788436831238, Editorial Pirámide, 2014

Herráez A, **Biología molecular e ingeniería genética**, 9788480866477, 2a, Elsevier, 2012

Howe C, **Gene cloning and manipulation**, 9780521817936, 2a, Cambridge University Press, 2007

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				
Enxeñaría celular e tisular				
Subject	Enxeñaría celular e tisular			
Code	V02M074V11109			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioloxía vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo			
Coordinator	Barreal Modroño, M. Esther			
Lecturers	Arufe Gonda, María del Carmen Barreal Modroño, M. Esther Bernal Pita da Veiga, Angeles			
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.			

Competencias	
Code	
CB1	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
CB2	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
CB3	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
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE1	Saber buscar e analizar a biodiversidade de microorganismos, vexetais e animais así como seleccionar os de maior interese. biotecnolóxico (aplicado)
CE2	Ter unha visión integrada do metabolismo e do control da expresión xénica para abordar a súa manipulación
CE3	Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica
CE4	Dominar as técnicas de cultivo e enxeñaría celular
CE5	Coñecer os principios da xenómica e da proteómica
CT1	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
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Comprender a integración do metabolismo e a regulación da expresión génica con obxecto de abordar a súa manipulación.	CB2 CB3 CB5 CG3 CG5 CG11 CG13 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CT1 CT3
Aplicar en biotecnoloxía as técnicas de cultivo e de enxeñería celular. Manexar e aplicar os protocolos de técnicas celulares e moleculares	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG2 CG4 CG5 CG10 CG11 CG15 CE3 CE4 CT1 CT2 CT3
Comprender as bases da xenómica e a proteómica para a súa aplicación no ámbito da biotecnoloxía. Coñecer as aplicacións das distintas técnicas	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG10 CG11 CG13 CE3 CE4 CE5

Contidos	
Topic	
Introducción o cultivo celular animal. Xeneralidades sobre as técnicas de cultivo celular.	Introducción o cultivo celular animal. Métodos de aixeamento 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 histomorfolóxico 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	28	42
Estudo previo	1	2	3
Prácticas de laboratorio	9	9	18
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	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	Evaluated Competences			
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	50	CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5	CE1 CE3 CE4	CT1 CT2 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Exame de preguntas obxectivas, no que cada pregunta consiste en 3 afirmacións das que só unha é correcta.	50	CB1 CB2 CB3	CG1 CG4 CG5	CE1 CE2 CE3 CE4 CE5	

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>

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
 Benítez Burraco, A., **Avances recientes en Biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas.**, Reverté, 2005
 Loyola-Vargas, V.M., Vázquez-Flota, F., **Plant cell culture protocols**, 2ª, Humana Press, 2006
 Trigiano, R.N., Gray, D.J., **Plant development and biotechnology**, CRC Press, 2004

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Enxeñaría Xenética e Transxénese/V02M074V11108
 Procesos e produtos biotecnolóxicos/V02M074V11113

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	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Pérez Diz, Ángel Eduardo			
Lecturers	Lamas Maceiras, Mónica Pérez Diz, Ángel Eduardo			
E-mail	angel.p.diz@uvigo.es			
Web	http://masterbiotecnologiaavanzada.com			
General description	Understanding the basics of genomics and proteomics and their applications in the field of biotechnology			

Skills

Code	
CB1	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
CB2	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
CB3	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.
CB4	Communicate findings and the ultimate knowledge and rationale underpinning them to specialist and non-specialist audiences in a clear and unambiguous way
CB5	Acquire the learning skills that will enable them to continue studying in a largely self-directed or autonomous way.
CG1	Analyses and synthesis (found the right problems and identify causes and its typology)
CG2	Organise and schedule all the resources (human, material, information and infrastructures)
CG3	Capacity of information management (with support of TICs)
CG4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identify problems, make decisions and apply them in a biotech professional and research contexts.
CG10	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
CG11	Critical reasoning and deep respect for ethics and intellectual integrity
CG12	Adapt to new legal situations, or technological innovations as well as exceptionalities associated with situations of emergency
CG13	Autonomous Learning
CG15	Awareness towards quality, respect for the environment and the responsible consumption of resources and the recovery of waste
CE1	Know how to search for and analyze the biodiversity of microorganisms, plants and animals as well as select those of greatest interest biotechnological (applied)
CE2	Integrated vision of the metabolism and control of gene expression in order to address its manipulation
CE3	Know the biotechnological applications of microorganisms, plants and animals and know how to manipulate them for their biotech application
CE4	Master culture techniques and cell engineering
CE5	Know the principles of genomics and proteomics
CE7	Search, obtain and interpret information from biological databases: genomics, proteomics, transcriptomics and metabolomics and use the basic tools of bioinformatics
CE14	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
CT1	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
CT2	Oral and writing communication in the Galician language
CT3	Sustainability and environmental commitment. Commit to sustainability and the environment. Fair use, responsible and resource efficient

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Understand the integration of metabolism and gene expression regulation in order to address its manipulation.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG10 CG11 CG12 CG13 CG15 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE7 CE14 CT1 CT2 CT3
Identify the biotechnological applications of microorganisms, plants and animals and know how to manipulate them for their usefulness in the biotechnology sector.	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG10 CG11 CG12 CG13 CG15 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5 CE7 CE14 CT1 CT2 CT3

Apply culture and cell engineering techniques in biotechnology.

CB1
CB2
CB3
CB4
CB5
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG10
CG11
CG12
CG13
CG15
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CE7
CE14
CT1
CT2
CT3

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

CB1
CB2
CB3
CB4
CB5
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG10
CG11
CG12
CG13
CG15
CE1
CE2
CE3
CE4
CE5
CE7
CE14
CT1
CT2
CT3

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
Laboratory practical	12.5	12.5	25
Mentored work	2	4.5	6.5
Problem and/or exercise solving	2	4	6

*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.
Laboratory practical	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.

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	Evaluated Competences
Mentored work	Editorial of works and/or resolution of problems	40	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CG10 CG11 CG12 CG13 CG15 CE7 CE14 CT1 CT2 CT3
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.	60	CB1 CB2 CB3 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CE1 CE2 CE3 CE4 CE5

Other comments on the Evaluation

50% of the final score will correspond to the genomics and the other 50% to proteomics activities/exams.

Students will carry out two supervised works, one about genomics and another one about proteomics, which will correspond to up 20% of the final score. Any type of literal copy of fragments from other published work detected in any of the student works-reports (plagiarism) will automatically lead to a final fail score in this subject.

When awarding honors, priority will be given to students who reach the highest scores at the first opportunity/call.

Final exam (1st and 2nd chance) will be held in the dates published in the master website:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Canchaya Sanchez, Carlos Alberto			
Lecturers	Arenas Busto, Miguel Becerra Fernández, Manuel Canchaya Sanchez, Carlos Alberto Dorado de la Calle, Julián Rodríguez Torres, Ana María			
E-mail	canchaya@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	IMPORTANT: The informatic platforms of the educational guides of the two universities, although being similar, they have light differences. In front of any discrepancy between the guides, we will take into account the one published in the web page of the master degree.			
The realisation of experiments in biology generates every time a greater number of data. The management and analysis of these data would be already impossible without the utilisation of computer tools inside the discipline of the bioinformatics. Bioinformatics is a mixture of knowledge and techniques of the areas of computer science and mathematics applied to life sciences, especially the biology. Within the domain of Bioinformatics, we study the data programming and its storage in databases, access to these databases and the application of distinct algorithms for data processing. In this subject, we will see the application of bioinformatics to distinct fields of the molecular biology from the analysis of sequences to the study of the structure of proteins and nucleic acids.				

Skills	
Code	
CG1	Analyses and synthesis (found the right problems and identify causes and its typology)
CG2	Organise and schedule all the resources (human, material, information and infrastructures)
CG3	Capacity of information management (with support of TICs)
CG4	Planificar y elaborar estudios técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identify problems, make decisions and apply them in a biotech professional and research contexts.
CG10	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
CG11	Critical reasoning and deep respect for ethics and intellectual integrity
CG12	Adapt to new legal situations, or technological innovations as well as exceptionalities associated with situations of emergency
CG13	Autonomous Learning
CG15	Awareness towards quality, respect for the environment and the responsible consumption of resources and the recovery of waste
CE3	Know the biotechnological applications of microorganisms, plants and animals and know how to manipulate them for their biotech application
CE7	Search, obtain and interpret information from biological databases: genomics, proteomics, transcriptomics and metabolomics and use the basic tools of bioinformatics

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences

Use the biological databases for obtaining, analysis and interpretation of the information	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG10 CG11 CG12 CG13 CG15 CE7
Identify the biotechnological applications in microorganisms, plants and animal and learn to manipulate them for their use in the biotechnological sector.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG10 CG11 CG12 CG13 CG15 CE3

Contents

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

Planning

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

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Classes of content presentation, practical exercises and discussion. Particular questions of each student will be answered. For students with part time and academic dispenses of attendance, the lecturers will adopt the measures that consider appropriate for avoiding impact in their grades.
Practices through ICT	Classes of content presentation, practical exercises and discussion. Particular questions of each student will be answered. For students with part time and academic dispenses of attendance, the lecturers will adopt the measures that consider appropriate for avoiding impact in their grades.
Discussion Forum	On-line discussion

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The particular questions of each student will be answered For the students with recognition of dedication to partial time and academic dispenses of attendance exemption, the professor will adopt the measures that consider timely to not preclude his qualification
Practices through ICT	The particular questions of each student will be answered For the students with recognition of dedication to partial time and academic dispenses of attendance exemption, the professor will adopt the measures that consider timely to not preclude his qualification
Discussion Forum	Individual questions of each student will be answered
Seminars	Individual questions of each student will be answered
Tests	Description
Objective questions exam	Individual questions of each student will be answered
Report of practices, practicum and external practices	Individual questions of each student will be answered

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Objective questions exam	It will realise one tests type test to evaluate the knowledges purchased during the realisation of the masterclasses and the practices in computer	25	CE3 CE7
Report of practices, practicum and external practices	It will evaluate the summary/inform reasoned/memory on the practical exercises in the computer realised in class. The summary/inform/memory will have to deliver in the 24 following hours to the class. Each report will suppose 15% of the qualification. It will be necessary to realise a report by each one of the sessions, in total 5 reports what supposes 75% of the note.	75	CE3 CE7

Other comments on the Evaluation

- The students with part time enrollment have to contact the professors to fix dates of delivery of the lab reports
- To present to the examination of the second opportunity it must be necessary to have previously delivered the 5 lab reports.
- Priority to obtain HM will be give to those students that are evaluated on the first opportunity.

Sources of information**Basic Bibliography****Complementary Bibliography**

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

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

Recommendations**Subjects that it is recommended to have taken before**

Genomics and Proteomics/V02M074V11110

Genetic Engineering and Transgenesis/V02M074V11108

Application techniques in biotechnology/V02M074V11114

Other comments

Since some of the bibliography recommended for this matter is written in English, it is advisable to have knowledges of this language, at least, at the level of understanding written text.

IDENTIFYING DATA				
Bioteoloxía industrial				
Subject	Bioteoloxía industrial			
Code	V02M074V11112			
Study programme	Máster Universitario en Bioteoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde Dpto. Externo Enxeñaría química Química inorgánica			
Coordinator	Pazos Currás, Marta María			
Lecturers	Cerdán Villanueva, María Esperanza González Siso, María Isabel 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 Veiga Barbazán, Mª del Carmen			
E-mail	mcurras@uvigo.es			
Web	http://http://masterbioteoloxiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Proporcionar unha visión de síntese dalgúns procesos da Industria Bioteolóxica, poñendo de manifesto a importancia do cambio de escala e os problemas existentes con respecto ao medio ambiente, a enerxía e os recursos naturais			

Competencias	
Code	
CB2	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
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
CG1	Análiz e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en bioteoloxía microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto bioteoloxico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Bioteoloxía
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE8	Coñecer os conceptos básicos do deseño e funcionamento dun biorreactor
CE9	Diseñar e executar un protocolo completo de purificación dunha molécula, orgánulo ou fracción celular
CE10	Diseñar, planificar, avaliar e optimizar sistemas de produción bioteoloxica
CE11	Diseñar e xestionar proxectos baseados na bioteoloxía
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Deducir as bases do deseño e funcionamento dun biorreactor utilizando balances de materia e enerxía en réxime estacionario e non estacionario	CB2 CG1 CG13 CE8 CT3
Deseñar e executar un protocolo completo de purificación de produtos de interese biotecnolóxico	CB2 CG2 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG14 CG15 CE9 CT2 CT3
Deseñar, planificar, optimizar e avaliar sistemas de produción biotecnolóxicos.	CB2 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE10 CT2 CT3
Analizar e deseñar procesos biotecnolóxicos e operacións asociadas	CB2 CB4 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE11 CT2 CT3

Contidos

Topic

MICROBIOLOXÍA	Introducción a microbioloxía Bacterias Levaduras Hongos Extremófilos
---------------	--

BIOTRANSFORMACIONES	Tecnoloxía microbiana Biotransformación a nivel industrial Caso práctico
BIOCATÁLISIS	Tecnoloxía enzimática Biocatálisis en medios non convencionais Catálisis avanzada
BIORREACTORES	Biorreactores ideais Biorreactores reais de aplicación industrial Biorreactores reais de aplicación ambiental
ESTERILIZACIÓN	Esterilización por calor Esterilización por filtración Esterilización por radiación
SEPARACIÓN E PURIFICACIÓN PRODUCTO	Equipos. Disrupción celular, Separación de restos celulares: Filtración, Floculación, Sedimentación e Centrifugación. Separación primaria o concentración: Extracción e Absorción Operacións de purificación do produto: Precipitación, Cromatografía, Operacións de membrana, Cristalización e Deseccación
CASO ESTUDIO	Diseño de un bioproceso a nivel industrial

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	27	33	60
Saídas de estudo	4	4.5	8.5
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Estudo de casos	10	20	30
Exame de preguntas obxectivas	2	13.5	15.5
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	12	12
Traballo	0	20	20

*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	Realización de visitas de formación en empresas, institucións do sector. A presenza do/a docente é necesaria durante a execución da actividade
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios científico-técnicos, de idiomas, etc).
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

Atención personalizada

Methodologies Description

Estudo de casos	Durante as horas de titoría os alumnos, individualmente ou en grupo, poden consultar cos profesores calquera dúbida exposta sobre o CASO PRÁCTICO. O profesorado informará o horario dispoñible na presentación da materia
-----------------	--

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Prácticas de laboratorio	Avaliarase a asistencia a prácticas e vistas a empresas e o aproveitamento mediante informes/memoria de prácticas	20	CB2 CB4 CG2 CG5 CG6 CG9 CG13 CG14 CG15	CT3

Estudo de casos	Realizarase unha memoria e a defensa do traballo. Ambos os items serán avaliados	30	CB2 CB4	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG9 CG10 CG11 CG13 CG14 CG15	CE9 CE10 CE11	CT2 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Proba de resposta curta na que se avaliará os coñecementos adquiridos nas leccións maxistras	50	CB2		CE8	

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

G. Antranikian, **Extremophiles**,

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

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

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

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

Skills

Code	
CB4	Communicate findings and the ultimate knowledge and rationale underpinning them to specialist and non-specialist audiences in a clear and unambiguous way
CB5	Acquire the learning skills that will enable them to continue studying in a largely self-directed or autonomous way.
CE9	Design and carried out a complete purification protocol for a molecule, organelle or cell fraction
CE10	Design, plan, evaluate and optimize biotechnological production systems
CE11	Design and manage biotechnology-based projects
CT1	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
CT2	Oral and writing communication in the Galician language
CT3	Sustainability and environmental commitment. Commit to sustainability and the environment. Fair use, responsible and resource efficient

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
New	
Know how to design, plan, optimize and evaluate biotechnological production systems	CE10
Know how to design and execute a complete protocol for the purification of products of biotechnological interest	CE9
Analyze and design biotechnological processes and associated operations	CE11
Identify and extract from the specialized literature the necessary information for the resolution of problems	CB5 CT1 CT3
Understand and practice the dynamics of teamwork and develop managerial and organizational skills	CT2
Prepare technical action protocols of biotechnological interest	CE10 CE11
Plan and design strategies in Biotechnology companies within the context of sustainability	CE10 CT3
Use an adequate logical structure and an appropriate language for the non-specialist public and defend it before experts in the subject	CB4

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
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Report of practices, practicum and external practices	0	5	5

*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	Evaluated Competences
Lecturing	Test type exams	50	CE9 CE10
Case studies	Monitoring student work	20 CB4 CB5	CT1 CT2 CT3
Practices through ICT	Practices reports	30 CB4 CB5	CE10 CE11 CT1 CT2 CT3

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.

Examinations 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**, 2ª, John Wiley & Sons, 2016

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

Complementary Bibliography

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

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

Recommendations

Other comments

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

IDENTIFYING DATA				
Técnicas de aplicación en biotecnoloxía				
Subject	Técnicas de aplicación en biotecnoloxía			
Code	V02M074V11114			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	1	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Dpto. Externo Química analítica e alimentaria			
Coordinator	Gago Martínez, Ana			
Lecturers	Becerra Fernández, Manuel Cerdán Villanueva, María Esperanza Gago Martínez, Ana Leao Martins, Jose Manuel Nóvoa de Manuel, Francisco Javier Rabúñal Dopico, Juan Ramón Rodríguez González, Jaime			
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 Biotecnoloxía Avanzada, esta materia, pretende ensinar ao alumno unha serie de conceptos para comprender certas metodoloxías e técnicas que se empregan dentro do campo da Biotecnoloxía, 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 nanobiotecnoloxía, 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.			

Competencias	
Code	
CB1	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
CB2	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
CB3	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
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CE3	Coñecer as aplicacións biotecnolóxicas dos microorganismos, vexetais e animais e saber manipularlos para a súa aplicación biotecnolóxica
CE6	Aplicar técnicas convencionais e instrumentais en biotecnoloxía, así como tecnoloxías como nanotecnoloxía e teledetección
CT1	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
CT3	Sustibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Nova	CB1
	CB2
	CB3
	CG1
	CG2
	CG3
	CG4
	CG5
	CG6
	CG7
	CG8
	CG9
	CG10
	CG11
	CE3
	CE6
	CT1
	CT3
Aplicar en biotecnoloxía as técnicas convencionais de análises así como as técnicas de nanotecnoloxía e teledetección	CB1
	CB2
	CB3
	CG1
	CG2
	CG3
	CG4
	CG5
	CG6
	CG7
	CG8
	CG9
	CG10
	CG11
	CE6
	CT1
	CT3

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 refinamento. 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: ¹ H, 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 NANOBIOTECNOLOXÍA: 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	32.5	48	80.5
Eventos científicos	4	6	10
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Saídas de estudo	8	12	20
Exame de preguntas obxectivas	2	15	17

*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	Evaluated Competences
Lección maxistral/Valorarase a asistencia, participación activa e implicación durante as sesións maxistrais	10 CB1 CB2 CB3	CE3 CE6 CT3

Eventos científicos	Valorarase a asistencia, participación activa e implicación durante as conferencias e charlas	10	CB1 CB2 CB3	CE3 CE6	CT1 CT3
Prácticas de laboratorio	Valorarase a memoria de prácticas	15	CB1 CB2 CB3	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11	CE6
Saídas de estudo	Valorarase o informe final resumo das actividades realizadas durante a visita aos centros tecnolóxicos.	15	CB1 CB2 CB3	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11	CE6 CT1 CT3
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.	50	CB1 CB2 CB3	CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG10 CG11	CE3 CE6 CT1 CT3

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade/V02M074V11222

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

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	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Gallego Veigas, Pedro Pablo López Lozano, María Ángeles Rodríguez Fernández, María José Teijeiro Álvarez, Mercedes			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://https://masterbiotecnologiaavanzada.com/			
General description	Nesta materia preténdese que o alumnado adquira competencias en saber xestionar e traballar 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 con acreditada experiencia, como o Biólogo e director do CENTRO ANALÍTICO MÍGUEZ E *MUÍÑOS: José Pelayo Míguez Baños (p.miguez@cammlaboratorio.com) e a DIRECTORA DÁ *OTRI-*UVIGO (OFICINA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS DÁ INVESTIGACIÓN DÁ *UVIGO): Anxos López Lozano (dirottri@uvigo.es)			

Competencias	
Code	
CB1	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
CB2	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
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE13	Xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico do sector público ou privado
CE14	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
CE15	Deseñar unha investigación prospectiva de mercado para un produto biotecnolóxico

CE16	Analizar os aspectos financeiros do mercado biotecnolóxico
CE17	Buscar e obter información das principais bases de datos de patentes e elaborar o informe de solicitude para unha patente para un proceso biotecnolóxico
CE38	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
CE39	Innovar continuamente, avaliando beneficios e riscos e dando novas ideas e formas de facer as cousas
CT1	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
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer os métodos de investigación *prospectiva de mercados para un produto *biotecnolóxicos, e os aspectos financeiros necesarios para o éxito dun produto no mercado.	CB1 CB2 CB5 CG1 CG2 CG5 CG6 CG9 CG12 CG14 CG15 CE13 CE14 CE16 CE38 CE39 CT1 CT3
Desenvolver a capacidade de análise e síntese.	CB1 CB2 CB5 CG1 CG4 CE14 CE16 CE17 CE38 CE39 CT1
Adquirir a capacidade de organizar e planificar as tarefas e o tempo.	CB1 CB5 CG3 CG5 CG12 CG13 CE15 CE16 CE17 CE38 CE39

Adquirir coñecementos de inglés relativos ao ámbito de estudo.

CB2
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG8
CG9
CG10
CG12
CG13
CE14
CE15
CE16
CE17

Saber buscar e interpretar información procedente de fontes diversas.

CB1
CG11
CG12
CE14
CE15
CE17

Resolver problemas e tomar decisións de forma efectiva.

CB1
CB2
CG5
CE14
CE39
CT1
CT3

Desenvolver a capacidade de aprendizaxe autónoma.

CB2
CG4
CG5
CG7
CG8
CG11
CG12
CG13
CG14
CG15
CE14
CE16
CE17
CE38
CE39
CT1
CT3

Contidos

Topic

Organización de empresas de biotecnoloxía (*)

A transferencia de tecnoloxía: Valorización do coñecemento transferible (*)

A protección do coñecemento.

A creación dunha empresa de base tecnolóxica

Análise financeiro (*)

Marketing e organización de redes comerciais (*)

Bases da I+D. Visión global dos programas de I+D. (*)

I+D. Preparación e gestión de proxectos de I+D.

Proxectos Europeos (EU framework)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30	20	50
Eventos científicos	5	0	5
Traballo tutelado	5	36	41
Estudo de casos	1	15.5	16.5

*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.
Eventos científicos	(*)Conferencias, charlas, exposicións, mesas redondas, debates... realizados por estudantes egresados y/o ponentes de prestixio, que permiten profundizar o complementar os contidos de la materia en innovación, emprenduría y autoempleo.
Traballo tutelado	(*)Los estudiantes de manera, en grupo, elabora de forma autónoma, fomentando el aprendizaje autónomo, un documento sobre la creación de una empresa o proyecto innovador con el fin de demostrar que ha adquirido las competencias inherentes a la emprenduría.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Traballo tutelado	Proba que na realización (memoria) e unha presentación *PCTH (oral) no que se vexan reflectidos todos os contidos abarcados na materia.	100	CB1 CB2 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15
	Empregarase unha rúbrica para valorar tanto os contidos da memoria escrita como da exposición oral.			CE13 CE14 CE15 CE16 CE17 CE38 CE39

Other comments on the Evaluation

A presentación e defensa do estudo de casos (Traballo) celebraranse tanto na primeira como na segunda oportunidade nas datas e horas publicadas 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.**, 978-3-11-066511-6, 1, Business & Economics, 2021

Complementary Bibliography

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

Fernando Trías de Bes, **El libro negro del emprendedor**, 987-84-96627-26-0, 7, Urano SA, 2007

Alex Rovira y Francesc Miralles, **El mapa del tesoro**, 987-84-253-4627-9, 1, Grijalbo, 2011

Alex Rovira y Fernando Trías de Bes, **La Buena Suerte**, 84-95787-55-5, 7, Urano SA, 2004

Louis Ferrante, **Aprenda de la mafia para alcanzar el éxito en su empresa (Legal)**, 978-84-154310-3-9, 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

Other comments

A coordinadora deste curso é a Profesora Mercedes Teijeiro na UDC e o coordinador na UVIGO é o 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	Type	Year	Quadmester
	4.5	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Bouza Fernández, M ^a Sonia Fernández Feal, María Mercedes del Coro Gallego Veigas, Pedro Pablo Míguez Baños, José Pelayo			
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.			

Competencias	
Code	
CB1	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
CB2	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
CB3	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
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE11	Diseñar e xestionar proxectos baseados na biotecnología
CE12	Xestionar os sistemas de control de calidade
CE19	Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnología

CE20	Implantar sistemas de calidade e seguridade nos laboratorios e empresas de acordo coa normativa vixente
CE38	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
CE39	Innovar continuamente, avaliando beneficios e riscos e dando novas ideas e formas de facer as cousas
CT1	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
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Saber implantar os sistemas de calidade e seguridade en laboratorios e empresas de acordo coas normativas vixentes.	CG1 CE20
Capacidade de organización e planificación de todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas).	CG2 CT1 CT3
Capacidade de xestión da información.	CG3
Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vexetal e animal.	CG4 CT1 CT3
Capacidade de identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación.	CG5
Capacidade de comunicación oral e escrita dos plans e decisións tomadas.	CG6
Capacidade para formular xuízos sobre a problemática ética e social, actual e futura, que expón a Biotecnoloxía.	CG7 CT1 CT3
Capacidade de comunicación eficazmente coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outros sectores e medios de comunicación.	CG8
Coñecer e saber aplicar os sistemas de xestión de calidade vixentes.	CB4 CB5 CG9 CG11 CG15 CE20
Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.	CB1 CG10 CG12 CE38 CE39 CT3
Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.	CB3 CG11
Adaptación a novas situacións legais, ou novidades tecnolóxicas así como a excepcións asociadas a situacións de emerxencia.	CB1 CB2 CG12 CE19 CE20
Aprendizaxe autónomo	CG13
Liderazgo e capacidade de coordinación	CG14
Sensibilización para a calidade, co medioambiente, o consumo responsable dos recursos, así como coa recuperación e tratamento de residuos.	CG2 CG15 CT3
Coñecer e saber aplicar os sistemas de control de calidade vixente.	CG15 CE12 CE20
Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnoloxía.	CG7 CG11 CG12 CE19
Nova	CG1 CE11 CE20

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 2: Infraestrutura da Calidade e Seguridade Industrial.	2.1 Norma e normalización. 2.2 Organismos de normalización. 2.3 A certificación. 2.4 A acreditación.
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
Lección maxistral	24	36	60
Simulación	3	9	12
Estudo de casos	7.5	16	23.5
Exame de preguntas obxectivas	1	16	17

*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.
Simulación	Simulación dunha auditoría no laboratorio de combustibles
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.

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 enfrontarse con éxito á simulación o alumno contará con atención personalizada co fin de contextualizar a información manexada polo alumno en cada momento.

Avaliación

Description	QualificationEvaluated Competencess
-------------	-------------------------------------

Simulación	O alumno enfróntase a un caso práctico de simulación de auditoría, para cuxa avaliación dispoñerá de documentación real	20	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15	CE12 CE19 CE20	CT1 CT3
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	20	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15	CE11 CE19 CE20 CE38 CE39	CT1 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Exame tipo test con preguntas elaboradas polo profesorado que imparte a materia	60			CE11 CE12 CE19 CE20 CE38 CE39	

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

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

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

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

World Health Organization, **Laboratory biosecurity guidance**, World Health Organization, 2006

Sagrado Vives, Salvador y Bonet Domingo, Emilio, **Manual práctico de calidad en laboratorios. Enfoque ISO 17025.**, AENOR, 2005

ASQ Food, Drug y Cosmetic Division, **HACCP. Manual del auditor de calidad.**, Acribia, 2003

Garcés, J; Mariné, A. y Codony R., **Garantía de calidad en los laboratorios analíticos**, Síntesis, 2002

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				
Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía				
Subject	Aspectos legais e éticos en biotecnoloxía			
Code	V02M074V11220			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo			
Coordinator	Gallego Veigas, Pedro Pablo			
Lecturers	Crego Blanco, Jorge Gallego Veigas, Pedro Pablo			
E-mail	pgallego@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Nos 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 ocupámonos das consecuencias derivadas do primeiro das fronteiras, a biotecnoloxía nos seus múltiples aspectos. As numerosas novidades tecnolóxicas 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 axiolóxico, acerca do que é aceptable realizar, pero que é en calquera caso efectivamente posible. Outros -referidos 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 eugenéticas, agora non impostas polo estado senón pola demanda privada. A enxeñería 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 esixible. Ademais, as novas intervencións biogénicas alteran a maioría dos valores morais sostidos ata tempos recentes, transformando o universo moral non xa só en convencional, senón afectado tamén as presións das corporacións profesionais e polo mercado. Na actualidade sábese que, mediante a enxeñería xenética poderanse eliminar certas enfermidades hereditarias ou conxénitas dos seres humanos, pero tamén que se poderá elixir a cor dos ollos da descendencia, o sexo ou outras características somáticas; e que esa liberdade de elixir pode estar configurada, á vez, por dicilo brutalmente, mediante técnicas de márketing 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 ata as normativas sobre a clonación, a concesión de patentes sobre a materia viva, a nova eugenesia, etc. 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 a estes 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. Non está claro, con todo, 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 terciario industrial, o privatizador, parece atopar límites no ámbito do asistencialismo e certas suxerencias ultra- desreguladoras parecen excesivamente extremas para arraigar na UE. (E. Luttwak. Turbocapitalismo. Crítica. Barcelona, 2000). Na UE numerosos acontecementos (p. ex. o caso das vacas tolas) están a resolverse pola vía contraria á demanda ultradesreguladora, como foi o incremento do control administrativo. O individualismo xurídico dificilmente pódese soste-lo no ámbito estrito da responsabilidade privada, dada a magnitude dos danos eventuais da tecno-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 extraxurisdiccional, que non se pode considerar extraxurídica por moito que a discusión teórica acerca do seu carácter permaneza aberta. As novas tecnoloxías esixen, como nunca antes na historia, análises concretas e perspectivas xurídicas de principio a teor 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. O bioderecho e a ecoloxización do dereito son os tres grandes desafíos pendentes para o futuro. Desafíos que, con todo, pódense perder: ata o de 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.			

Competencias

Code

CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE17	Buscar e obter información das principais bases de datos de patentes e elaborar o informe de solicitude para unha patente para un proceso biotecnolóxico
CE18	Coñecer e aplicar os aspectos éticos e legais que afectan ás distintas disciplinas relacionadas co Biotecnoloxía
CE19	Coñecer todos os aspectos legais no ámbito da Biotecnoloxía
CT1	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

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Aplicar os principios comunitarios, constitucionais, legais e éticos relacionados coa biotecnoloxía, a partir do dominio da súa especificidade, obxecto e fontes da regulación xurídica.	CG1 CG10 CG11 CG12 CG15 CE17 CE18 CE19 CT1
Utilizar criterios independentes para sustentar a toma de decisións de carácter ético relacionadas coa práctica da biotecnoloxía.	CG1 CG7 CG10 CG11 CG12 CE18 CE19 CT1
Desenvolver a inquietude sobre o papel do biotecnólogo nun mundo globalizado.	CG7 CG10 CG11 CG12 CG15 CE18 CE19
Identificar y extraer de la literatura especializada la información necesaria para la resolución de los problemas planteados.	CG1 CG7 CE17 CE18 CE19 CT1

Contidos

Topic	
Tema 1. Ciencia e Tecnoloxía como obxecto da Ética e do Dereito	1. Por que a ciencia ha de ser obxecto da ética? 2. Por que a técnica e, en particular, a (bio)tecnoloxía han de ser obxecto da ética? 3. A biotecnoloxía como obxecto do dereito
Tema 2. O marco socio-político do debate sobre a biotecnoloxía	1. A sociedade do risco: a sociedade industrial versus a sociedade do risco 2. Ciencia e política na sociedade do risco 3. O principio de precaución
Tema 3. Cuestións ontolóxicas: o valor dos obxectos e campos do operar científico-tecnolóxico	1. Os seres humanos: o principio de dignidade 2. Os animais. Debémolles un respecto diferenciado? 3. A natureza. Concepcións da natureza no imaxinario ideolóxico e político moderno
Tema 4. A protección ética e xurídica da biotecnoloxía	1. A avaliación da investigación: comités de ética 2. A protección da investigación: patentes biotecnolóxicas

1. Mostras biolóxicas e biobancos
2. Clonación
3. Bioloxía sintética
4. Melloramento humano somático e germinal
5. Xenos, xenoma e patentabilidade. Sentenzas Brüstle e Myriad Genetics
6. Análises xenéticas. Tratamento de datos persoais de carácter xenético

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	17	25.5	42.5
Seminario	3	17.5	20.5
Debate	3	4.5	7.5
Exame de preguntas obxectivas	1	3.5	4.5

*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	Nestas sesións os profesores expoñerán oralmente e, se fose o caso, valéndose dos medios informáticos ao uso, a estrutura e os conceptos que fan significativo o tema obxecto do temario antes proposto. Esta exposición ordenada e xustificada do tema complementarase coa recomendación anticipada de lecturas que estimulen entre o alumnado o coñecemento dos aspectos elementais e problemáticos do tema, o coñecemento das diferentes propostas de solución, o seu tratamento lexislativo e as súas implicacións éticas
Seminario	Os estudantes traballan e presentan un tema que pode, no seu caso, ser sometido a discusión co resto de compañeiros. Iso posibilita un estudo con maior profundidade e detalle, así como o desenvolvemento de habilidades de análises e interpretación de fontes normativas e bibliográficas e de habilidades argumentativas.
Debate	Tras a pertinente explicación de cada unha das leccións desenvolverase un debate sobre os contidos presentados. O alumnado intervirá para formular dúbidas ou reflexións argumentadas sobre o contido da lección. As lecturas anticipadas recomendadas, servirán para potenciar intervencións que poidan ampliar o explicado en clase.

Atención personalizada

Methodologies Description

Seminario	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.
Debate	Actividade académica desenvolvida polo profesorado, individual ou en pequeno grupo, que ten Esta metodoloxía permitirá ao alumnado formular cuestións específicas do seu interese, ou argumentos que transcendan o explicado en clase. Grazas a iso, poderase asegurar unha atención personalizada aos intereses de todo o alumnado, dunha parte de leste ou, mesmo, dun alumno ou alumna concreto.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Seminario	Avaliarase a orixinalidade, a calidade expositiva, a análise crítica e a capacidade para o debate sobre o tema proposto.	20	CG1 CG7 CG10 CG11 CG12 CG15 CE17 CE18 CE19 CT1
Debate	En relación aos resultados de aprendizaxe que corresponden á tipoloxía facer, avalíase a capacidade de aplicar os coñecementos adquiridos a un suposto práctico. En particular, valórase o adecuado manexo das fontes de información e as habilidades crítica e argumentativa.	40	CG1 CG7 CG11 CG15 CE18 CE19 CT1
Exame de preguntas obxectivas	Exame final no que se valorará a conxunción de todos os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso	40	CG1 CG7 CG11 CG15 CE17 CE18 CE19 CT1

Other comments on the Evaluation

A puntuación del debate dependerá do número e da calidade das intervencións realizadas nas horas dedicadas a tal avaliación. A calidade se avaliará atendendo á corrección con que se presentan as ideas traballadas durante as sesións maxistras, a consideración dos posibles argumentos xa estudados e a capacidade de ofrecer unha posición ben defendida.

As datas das probas obxectivas poden consultarse no seguinte enlace.

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

*Tendrá prioridade para optar á matrícula de honra o alumnado que se presente á primeira convocatoria.

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 calificación.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

Ballesteros, J., **Ecologismo personalista**, Tecnos, 1995

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

Durán Alicia / Richmann Jorge, **Genes en el laboratorio y en la fábrica**, Trotta/ Fundación 1 de mayo, 1998

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

Hottos Gilbert, **El paradigma bioético: una ética para la tecnociencia**, Anthropos, 1991

Hottos Gilbert, **¿Qué es la bioética?**, Universidad del Bosque, 2020

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

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

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

Rifkin J, **El siglo de las biotecnologías**, Crítica, 1999

Romeo Casabona, C.M. (ed.), **Biotecnología y derecho. Perspectivas del derecho comparado**, Comares/Fundación BBVA, 1998

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Auditoría de empresas biotecnolóxicas/V02M074V11219

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				
Food biotechnology				
Subject	Food biotechnology			
Code	V02M074V11221			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1st	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Sieiro Vázquez, Carmen			
Lecturers	Becerra Fernández, Manuel González Siso, María Isabel Leiro Vidal, José Manuel Sieiro Vázquez, Carmen Vizoso Vázquez, Ángel Jose			
E-mail	mcsieiro@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	The subject will cover the production, processing and preservation of food by microorganisms and/or enzymes, as well as the production of raw materials, additives and adjuvants used in the food industry. In all cases, the different processes will be studied according to the substrates employed, the characteristics of the microorganisms used as regards the metabolic activities they develop in these substrates, as well as the selection and improvement of the microorganisms for the optimization of the processes.			

Skills	
Code	
CG1	Analyses and synthesis (found the right problems and identify causes and its typology)
CG2	Organise and schedule all the resources (human, material, information and infrastructures)
CG3	Capacity of information management (with support of TICs)
CG5	Identify problems, make decisions and apply them in a biotech professional and research contexts.
CG6	Oral and writing effective communication of the plans and made decisions
CG7	Formulate judgments on the current and future ethical and social problems posed by Biotechnology
CG8	Achieve effective communication with the scientific, professional and academic community, as well as with other sectors and media
CG9	Multi-departmental team-work within the company
CG10	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
CG11	Critical reasoning and deep respect for ethics and intellectual integrity
CG12	Adapt to new legal situations, or technological innovations as well as exceptionalities associated with situations of emergency
CG13	Autonomous Learning
CG14	Leadership and coordination capacity
CG15	Awareness towards quality, respect for the environment and the responsible consumption of resources and the recovery of waste
CE21	Identify and use microbial, plant and animal resources of biotechnological interest as well as their applications in industry food and agriculture
CE22	Design and control production processes in the food and agricultural industries
CT1	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
CT3	Sustainability and environmental commitment. Commit to sustainability and the environment. Fair use, responsible and resource efficient

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
1. To Identify the different applications that the microbial, plant and animal resources have in biotechnology in the field of food and agriculture.	CE21 CT1 CT3
2. Develop production protocols based on the design and control of processes in the food and agricultural industries	CE22 CT3

3. To identify and recover from the specialized literature the information necessary for the resolution of the posed problems.	CG1 CG2 CG3 CG13 CT1 CT3
4. To use and apply simple experimental designs based on the hypothetical-deductive method in order to obtain and interpret data and draw conclusions.	CG5 CG6 CG7 CG8 CT1
5. Predisposition to update and adapt in accordance with the new sector technologies.	CG3 CG5
6. To identify and describe the different applications that microbiology has in biotechnology, both in the biomedical, agri-food and environmental fields.	CE21 CE22
7. Concern about the role of biotechnology in a globalized world.	CG11 CG15 CE21
8. To use an appropriate logical structure and appropriate language for the non-specialist public. Ability to present topics to experts in the field.	CG6 CG8 CT1
9. To understand and practice the dynamics of teamwork. To develop management and organizational skills.	CG9 CG10 CG12 CG14 CT1

Contents

Topic
Lesson 1. Introduction: Microbial resources. Food (*) produced by micro-organisms.
Lesson 2. Alcoholic beverages biotechnology. (*)
Lesson 3. Biotechnology of meat products. (*)
Lesson 4. Biotechnology of food additives of (*) microbial origin.
Lesson 5. Biotechnology of enzymes of food (*) interest.
Lesson 6. Biotechnology of dairy products. (*)
Lesson 7. Biotechnology of SCP production. (*)
Lesson 8. Functional foods. (*)

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	15	22.5	37.5
Laboratory practical	4.5	0	4.5
Studies excursion	4	0	4
Mentored work	0	5	5
Seminars	0.5	0	0.5
Objective questions exam	2	6	8
Report of practices, practicum and external practices	0	4.5	4.5
Report of practices, practicum and external practices (Repetida non usar)	0	4	4
Essay	0	7	7

*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 matter under study, theoretical bases and/or guidelines of a work, exercises or projects to be developed by the students.
Laboratory practical	Students will gain experience in the characterization and selection of microorganisms used in the food industry. The objectives of the practice as well as the results obtained and their comparative interpretation should be reflected in a report to be submitted for evaluation.
Studies excursion	Students will make a practical visit to one of the surrounding food industries, where they will have the opportunity to study the entire production process. This study will be reflected in a report to be submitted for evaluation.

Mentored work	Students will work, in groups and led by the teaching staff, on certain theoretical aspects of the program through the search for information and the resolution of cases and issues. The work will deal with an innovative topic (new products or modification of the same, new producing organisms. . .) related to Food Biotechnology. The results of the work should be reflected in a report to be submitted for evaluation.
Seminars	The students will have interviews with the teaching staff of the subject in order to receive advice on the different activities they have to develop and solve doubts. The teaching staff, for their part, will supervise the evolution of the students.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	It will be carried out through tutorials arranged between the teaching staff and the students, in person, by videoconference or by e-mail.
Laboratory practical	It will be carried out through tutorials arranged between the teaching staff and the students, in person, by videoconference or by e-mail.
Seminars	It will be carried out between the coordinator of the subject and the students.
Mentored work	It will be carried out through tutorials arranged between the teaching staff and the students, in person, by videoconference or by e-mail.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences		
Lecturing	Objective test about the contents of the Master sessions.	50	CG15	CE21	CT1
Laboratory practical	-Systematic observation during the practices (5%).	20	CG5	CE21	CT1
	-Report, in groups, on laboratory practices (15%). The students will have a rubric detailing the aspects that will be evaluated.		CG10	CE22	CT3
Studies excursion	The interest of the students during the visit, their curiosity, any questions they may have and a report on the visit will be assessed. This report will relate and integrate the content of the visit with the knowledge acquired in the subject. The students will have a rubric detailing the aspects that will be evaluated.	10	CG11		
			CG15	CE22	CT1
Mentored work	Two reports on the supervised projects (each of them will represent 10% of the evaluation). In these reports the student will relate and integrate the matter with the knowledge acquired in the subject and its preparation will be supervised by the teachers. The students will have a rubric that detailing the aspects that will be evaluated.	20	CG1	CE21	CT1
			CG2	CE22	CT3
			CG3		
			CG5		
			CG6		
			CG7		
			CG8		
			CG9		
			CG11		
			CG13		
			CG14		

Other comments on the Evaluation

A grade of 5/10 is required to pass the course.

It is essential to obtain a minimum grade of 4/10 in each of the activities in order to pass the course.

The grade of the activities graded with a minimum of 4/10 may be saved, if desired by the student, for the second and/or subsequent calls, in which he or she must only present the exam for the not passed activities.

The activities will be evaluated continuously during the sessions of the subject (or on an alternative date agreed by both students and teachers) and the objective test on the date set by the Academic Commission of the Master's Degree (1st opportunity: 15-03-2023 from 15:00-16:00 h and 2nd opportunity: 29-06-2023 from 16:00-17:00 h).

Both the timetable of classes and the dates of exams can be consulted in the following link:

<http://masterbiotecnologiaavanzada.com>

Sources of information

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

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

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Internships/V02M074V01302

Final Year Dissertation/V02M074V01301

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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología funcional e ciencias da saúde Dpto. Externo Química analítica e alimentaria			
Coordinator	Gago Martínez, Ana			
Lecturers	Becerra Fernández, Manuel Combarro Combarro, María del Pilar Gago Martínez, Ana Iglesias Blanco, Raúl Leao Martins, Jose Manuel			
E-mail	anagago@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	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.			

Competencias

Code				
CB1	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			
CB2	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			
CB3	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			
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades			
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo			
CE25	Implantar procesos de control de calidade, control de puntos críticos e trazabilidade nas industrias agroalimentario			
CT1	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			
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega			
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos			

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Nova	
Manexar e implantar os protocolos de control de calidade, control de puntos críticos e trazabilidade nas industrias agroalimentarias	CB1 CB2 CB3 CB4 CB5 CE25 CT1 CT2 CT3

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	26	27

*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	Evaluated Competences		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes deberán resolver unha serie de cuestións relacionadas coa docencia teórica e práctica impartida. Para a resolución os alumnos deberán aplicar os coñecementos aprendidos desde unha perspectiva crítica.	30	CB1 CB2 CB3	CT1	
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.	70	CB2 CB3 CB4 CB5	CE25	CT1 CT2 CT3

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>.

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

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología vexetal e ciencias do solo Dpto. Externo			
Coordinator	Barreal Modroño, M. Esther			
Lecturers	Barreal Modroño, M. Esther Gallardo Medina, Mercedes Gallego Veigas, Pedro Pablo Pomar Barbeito, Federico			
E-mail	edesther@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, (estrategia expositiva ou maxistral) pero inclúese, 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 (estrategia por descubrimento e construción).			

Competencias	
Code	
CB1	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
CB2	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
CB3	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
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos

CE21	Identificar e utilizar recursos microbianos, vexetais e animais de interese biotecnolóxico, así como as súas aplicacións na industria alimentación e agricultura
CE24	Coñecer as estratexias de produción e mellora dos alimentos por métodos biotecnolóxicos
CT1	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
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer os recursos vexetais, as súas aplicacións biotecnolóxicas, os procesos de produción e mellora vexetal e de alimentos por métodos biotecnolóxicos	CB1 CB2 CG1 CG3 CG4 CG5 CE21 CE24 CT3
Ter unha visión integrada do metabolismo vexetal e do control da expresión xénica para poder abordar a súa manipulación, mellora e/ou conservación	CB1 CG1 CG3 CG4 CG5 CG7 CE21 CE24 CT3
Coñecer e saber usar as técnicas de cultivo in vitro e a inxeniería celular de plantas	CB1 CB2 CB3 CB5 CG3 CG4 CE21 CE24 CT3
Saber buscar e obter información das principais bases de datos sobre patentes relacionadas coa biotecnoloxía vexetal	CB1 CB2 CB3 CG5 CG7 CG11 CG12 CE21 CE24 CT3
Posuír un amplo coñecemento dos aspectos éticos e legais relacionados coa biotecnoloxía vexetal.	CB1 CB3 CG1 CG5 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CE21 CE24 CT1 CT3

Promover a capacidade de xestión da información (análise e síntese) relacionada coa biotecnoloxía vexetal e a transmisión e a comunicación eficaz da mesma	CB3 CB4 CG6 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CG13 CE21 CE24 CT1 CT3
Promover a capacidade para identificar problemas e buscar solucións así como para planificar e elaborar estudos técnicos dentro do ámbito da biotecnoloxía vexetal	CB3 CB5 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CE21 CE24 CT1 CT3
Promover, dentro da industria biotecnolóxica vexetal, o traballo respetuoso co medio ambiente e cos organismos que o integran	CB3 CG1 CG2 CG3 CG6 CG7 CG10 CG11 CG12 CG14 CG15 CE21 CE24 CT1 CT3
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	CB5 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE21 CE24 CT1 CT3

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	11	22
Estudo de casos	2	28	30

*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 crave.
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

Avanacemento	Description	Qualification	Evaluated	Competences		
Estudo de casos	Entrega dun documento escrito no que se resolva o problema exposto no caso práctico.	100	CB1	CG1	CE21	CT1
	Exposición oral, empregando un programa informático de presentación, do traballo realizado.		CB2	CG2	CE24	CT3
			CB3	CG3		
			CB4	CG4		
			CB5	CG5		
	Realizarase en pequenos grupos formados por 3-5 persoas, en función do número de estudantes matriculados.			CG6		
				CG7		
				CG8		
				CG9		
				CG10		
				CG11		
				CG12		
				CG13		
				CG14		
				CG15		

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

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

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Trabajo de Fin de Máster/V02M074V01301

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Análise de alimentos, seguridade alimentaria e trazabilidade/V02M074V11222

Bioteconoloxía Alimentaria/V02M074V11221

Bioteconoloxía animal/V02M074V11224

Bioteconoloxía 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				
Biotecnoloxía animal				
Subject	Biotecnoloxía animal			
Code	V02M074V11224			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología funcional e ciencias da saúde Dpto. Externo			
Coordinator	Iglesias Blanco, Raúl			
Lecturers	Iglesias Blanco, Raúl Insua Pombo, Ana Naveira Fachal, Horacio			
E-mail	rib@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Trátase dunha materia na que se pretende introducir aos alumnos nos aspectos básicos da Biotecnoloxía 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.			

Competencias

Code	
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidisciplinar dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE21	Identificar e utilizar recursos microbianos, vexetais e animais de interese biotecnolóxico, así como as súas aplicacións na industria alimentación e agricultura
CE24	Coñecer as estratexias de produción e mellora dos alimentos por métodos biotecnolóxicos
CT1	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
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sustibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Identificar as distintas aplicacións que os recursos animais teñen na biotecnoloxía, no ámbito alimentario e agropecuario.	CB4 CB5 CG1 CG2 CG3 CG5 CG7 CG8 CG10 CG12 CG13 CG15 CE21 CE24
Desenvolver estratexias de produción baseadas na mellora de alimentos por métodos biotecnolóxicos.	CB4 CB5 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE21 CE24 CT1 CT2 CT3

Contidos

Topic	
Xenómica e a súa aplicación para a explotación da variabilidade natural animal.	Biotechnología 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.
Mellora xenética e selección asistida por marcadores	Marcadores moleculares: tipos, características, desenvolvemento e análise. 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
Manipulación cromosómica en peces e moluscos	Poliploidía. Xinoxénese. Androxénese. Poboacións monosexo. Produción de clons.

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. Fomentarase o dialogo entre alumnos e profesora.
Saídas de estudo	Visitarase un centro no cal utilizan ferramentas biotecnolóxicas relativas á reprodución en animais.
Prácticas con apoio das TIC	Actividade de aplicación de coñecementos baseada na utilización de programas e recursos informáticos. Realizarase baixo a orientación da profesora.
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	Evaluated	Competences
Saídas de estudo	Avaliarase a asistencia e a entrega dunha recensión do centro visitado.	5	CB4 CG1 CG6 CG10 CG15	CE21 CT2 CE24 CT3
Prácticas con apoio das TIC	Avaliarase o grao de comprensión das análises realizadas e de destreza coas ferramentas bioinformáticas utilizadas.	25	CB4 CG1 CG3 CG4 CG6	CE21 CT2 CE24 CT3
Traballo tutelado	Avaliarase a orixinalidade, grao de comprensión do tema tratado, capacidade de síntese e crítica e as fontes bibliográficas consultadas.	20	CB5 CG1 CG2 CG3 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CG13 CG14	CE21 CT1 CE24 CT2
Exame de preguntas obxectivas	Avaliarase o grao de coñecemento e comprensión xeral da materia.	50	CB5 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG13	CE21 CT2 CE24 CT3

Other comments on the Evaluation

É imprescindible realizar a proba obxectiva para ser avaliado.

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 aqueles alumnos que non participaron de ningunha das actividades propostas.

Para o alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, poderán adoptarse medidas para non prexudicar a súa cualificación como flexibilidade na entrega de traballos e horario de tutorías, así como a posibilidade de optar á avaliación da materia mediante un único exame global.

A realización fraudulenta de probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso "0" na convocatoria correspondente da materia.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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 linguas 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.

IDENTIFYING DATA**Bioteconoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible**

Subject	Bioteconoloxía aplicada ao desenvolvemento sostible			
Code	V02M074V11225			
Study programme	Máster Universitario en Bioteconoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioloxía funcional e ciencias da saúde Dpto. Externo Enxeñaría química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Becerra Fernández, Manuel Díaz Varela, Jose González Siso, María Isabel Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Sieiro Vázquez, Carmen Soto Castiñeiras, Manuel Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbioteconologiaavanzada.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 bioteconoloxía representan unha das áreas de maior importancia para unha estratexia de desenvolvemento sustentable e leste será o obxectivo a desenvolver nesta materia.			

Competencias

Code	
CB1	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
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en bioteconoloxía microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto bioteconolóxico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Bioteconoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE22	Deseñar e controlar procesos produtivos nas industrias agroalimentaria e agropecuaria
CE26	Coñecer as aplicacións da bioteconoloxía ao desenvolvemento sostible
CT1	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
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Identificar e aplicar os avances *biotecnolóxicos ao desenvolvemento sustentable	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE26 CT1 CT2 CT3
Nova	CB1 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE22 CT1 CT2 CT3

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: Definición; 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.	*Introduccion. Tipos de *polímeros. *Biopolímeros: tipos, aplicacións. *Polihidroxiclcanoatos. 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	16	18	34
Saídas de estudo	4	0	4
Aprendizaxe-servizo	1	0	1

Prácticas de laboratorio	2	0	2
Estudo de casos	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	1	4	5
Práctica de laboratorio	0	3	3
Estudo de casos	0	25	25

*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.
Aprendizaxe-servizo	Os alumnos/traballaranas, en grupos e dirixidos polo profesorado, determinados aspectos teóricos do programa mediante a procura de información e a resolución de casos e cuestións. O traballo versará sobre algún tema innovador relacionado coa Biotecnoloxía Aplicada ao desenvolvemento sustentable. Os resultados dos traballos deberán reflectirse nunha presentación na que terán que utilizar ferramentas de creación de vídeos.
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.
Esta metodoloxía será alternativa para os alumnos/ as que non se decanten polo proxecto ApS	

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.
Aprendizaxe-servizo	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	Evaluated	Competences			
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame de preguntas obxectivas que poderá realizarse mediante o emprego de *exámenes tipo test a través das plataformas das Universidades ou de maneira presencial	55	CB1	CG1 CG2 CG3 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15	CE22 CE26	CT1 CT2 CT3	
Práctica de laboratorio	Valorarase o comportamento do alumno durante as sesións prácticas e a súa implicación (5%), así como a memoria de prácticas (10%)	15	CB1	CG8 CG9 CG10 CG11 CG14	CE26	CT1 CT2 CT3	
Estudo de casos	Como o proxecto ApS é voluntario e o Estudo de casos é alternativo a esta metodoloxía. En caso de decantarse polo estudo de casos a valoración será do 30% e en caso de ApS a valoración do traballo desenvolvido tamén será o 30%	30	CB1	CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG13 CG14 CG15	CE26	CT1 CT2 CT3	

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Biología funcional e ciencias da saúde Dpto. Externo Enxeñaría química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Combarro Combarro, María del Pilar Kennes , Christian Pazos Currás, Marta María Perez Vazquez, Maria Jesus Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, Mª del Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description				

Competencias

Code	
CB2	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
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnología
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE27	Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental
CE28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
CT1	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
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Manexar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental	CB2 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CG9 CG11 CG12 CG13 CG14 CE28 CT1 CT2 CT3
Nova	CB2 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG10 CG11 CG12 CG15 CE27 CE28 CT1 CT2 CT3

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	4	6
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 expoñerá oralmente con apoio de medios audiovisuais os contidos básicos da materia. Facilitará ao alumno esquemas, táboas, e outro material que considere oportuno. Fomentarse 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 tutorías, por correo electrónico e a través das plataformas de teleenseñanza das Universidades organizadoras do Máster.
-------------------	--

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Lección maxistral	Avaliación continuada da participación activa do alumno	10	CB2 CG2 CG4 CG5 CG11 CG12 CG15	CE27 CT1 CE28 CT2 CT3
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	CG1 CG3 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG13 CG14	CT1 CT2 CT3
Estudo de casos	Preparación individual ou en grupo dun caso concreto e presentación en clase. Entrega da presentación e da memoria	15	CB2 CG1 CG3 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG13 CG14	CT1 CT2 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Probas de resposta curta	50	CB2 CG1 CG2 CG3 CG6	CE27 CT1 CE28 CT2 CT3

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Dpto. Externo Enxeñaría química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description				

Competencias

Code	
CB2	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
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnoloxía microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE27	Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental
CE28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
CE29	Aplicar técnicas de biorremediación e biorecuperación a ambientes contaminados
CT1	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
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Utilizar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental.	CB2 CG5 CG8 CG9 CG10 CG13 CG14 CG15 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3
Aplicar ferramentas biotecnolóxicas á monitoraxe, restauración e conservación do medio ambiente.	CB2 CG3 CG5 CG6 CG8 CG9 CG10 CG15 CE27 CE28 CE29 CT2 CT3
Nova	CB2 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG8 CG10 CG11 CG12 CG15 CE27 CE28 CE29

Contidos

Topic	
Tema 1. Introducción.	Sistemas de tratamento de augas. Alternativas de tratamento.
Tema 2. Procesos de tratamento físico.	Pretratamiento. Tratamentos 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.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	14	25	39
Saídas de estudo	4	2	6
Estudo de casos	3	9	12
Prácticas de laboratorio	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	1	12	13
Práctica de laboratorio	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	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	Estudarase algún caso concreto de contaminación e das tecnoloxías empregadas para eliminala.
Prácticas de laboratorio	Realización de prácticas de laboratorio para o coñecemento de diversas tecnoloxías aplicadas hoxe en día á xestión da auga

Atención personalizada

Methodologies Description

Estudo de casos	Estudarase 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	Evaluated	Competences
Lección maxistral	Avaliación continuada da participación activa do alumno.	10	CB2	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG8 CG10 CG15 CE27 CE28 CE29 CT1 CT2 CT3
Saídas de estudo	Participación e informe sobre a visita realizada.	20	CB2	CG5 CG6 CG8 CG9 CG14 CG15 CT1 CT2 CT3
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.	20	CB2	CG5 CG7 CG11 CG12 CG13 CE28 CT1 CT2 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Proba para avaliar os coñecementos adquiridos.	50	CB2	CG5 CE28

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

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				
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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Dpto. Externo Enxeñaría química			
Coordinator	Sanroman Braga, María Ángeles			
Lecturers	Kennes , Christian Pazos Currás, Marta María Sanroman Braga, María Ángeles Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	sanroman@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Introduce 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.			

Competencias	
Code	
CB2	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
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE27	Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental
CE28	Aplicar las técnicas de detección y tratamiento de la contaminación ambiental
CE29	Aplicar técnicas de biorremediación e biorecuperación a ambientes contaminados
CT1	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
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences

Utilizar as técnicas de detección e tratamento da contaminación ambiental.

CB2
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CG9
CG10
CG11
CG12
CG13
CG14
CG15
CE28
CT1
CT2
CT3

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

CB2
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CG9
CG10
CG11
CG12
CG13
CG14
CG15
CE29
CT1
CT2
CT3

Nova

CB2
CG1
CG2
CG3
CG4
CG5
CG6
CG7
CG8
CG9
CG10
CG11
CG12
CG13
CG14
CG15
CE27

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	Axudácese ao alumno a resolver problemas e exercicios, utilizando os conceptos e ecuacións vistos en clase.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Resolución de problemas	Resolución de problemas en clase, de forma individual ou en grupo. Valorácese a implicación do alumno e o comportamento nas diversas actividades programadas	10	CB2 CG1 CG2 CG3 CG13	CE27 CT1 CE28 CT2 CE29 CT3

Prácticas de laboratorio	Realización das prácticas e entrega de informe/resultados	40	CB2	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15	CE27 CE28 CE29	CT1 CT2 CT3
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	50	CB2		CE27 CE28 CE29	

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

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				
Prevención, xestión e auditorías ambientais				
Subject	Prevención, xestión e auditorías ambientais			
Code	V02M074V11229			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Dpto. Externo Enxeñaría química			
Coordinator	Domínguez Santiago, María de los Ángeles			
Lecturers	Domínguez Santiago, María de los Ángeles Rosales Villanueva, Emilio Soto Castiñeiras, Manuel Veiga Barbazán, M ^a del Carmen			
E-mail	admiguez@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia forma parte 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			

Competencias	
Code	
CE27	Identificar problemas de contaminación ambiental e saber facer avaliacións de impacto ambiental
CE31	Realización de auditorías de contaminación ambiental
CT1	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
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Saber levar a cabo auditorías sobre contaminación ambiental	CE31 CT3
Saber realizar estudos de impacto ambiental	CE27 CT3
Saber levar a cabo análise de ciclo de vida de produtos e actividades	CE27 CT1 CT3
Saber xestionar o uso do auga con criterios de eficiencia e sostenibilidade	CE27 CT1

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. 4.4. Reutilización e reciclado de residuos. Recollida selectiva e clasificación para a reciclaxe.
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
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	14	28	42
Seminario	3	5	8
Saídas de estudo	2	2	4
Traballo tutelado	1	18	19
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
Actividades introductorias	Presentación do programa e guía da materia. Preguntas formuladas polo profesor e debate sobre os intereses, puntos de vista e puntos de partida do alumnado.
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 clave. 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	Analizaranse os aspectos máis importantes da instalación ou lugar a visitar, e discútanse en grupo e individualmente os elementos singulares do mesmo e as dúbidas e puntos de interese que cause nos alumnos.
Traballo tutelado	Realizaranse traballos relacionados con algún dos apartados dos temas do programa. Os pasos a seguir son: selección do tema a proposta do profesor ou do alumno/a, identificación preliminar da documentación e da metodoloxía, elaboración dun guión xeral, sesións periódicas co profesor ou por correo-e para o seguimento e preparación do informe ou memoria, entrega da memoria final, revisión e, de ser o caso, corrección 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
Traballo tutelado	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.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Avaliación continuada da participación activa do alumno/a.	5	CT3
Seminario	Avaliación continuada da participación activa do alumno/a.	10	CE27 CT1
Saídas de estudo	Avaliación continuada da participación activa do alumno	5	

Traballo tutelado	Proceso interactivo da realización do traballo e calidade da memoria.	30	CE27 CE31	CT1 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Cuantificación da porcentaxe de respostas correctas.	50	CE27 CE31	CT1 CT3

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.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

H. Jacobsen and M. Kristoffersen, **Case studies on waste minimization practices in Europe**, Report nº 2, EEA, 2002

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

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

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

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

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

Baumann, H.; Tillman, A.M., **The hitchhiker's guide to LCA : an orientation in life cycle assessment methodology and application**, Sweden : Studentlitteratur, cop., 2004

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

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.

IDENTIFYING DATA				
Diagnóstico e terapia molecular				
Subject	Diagnóstico e terapia molecular			
Code	V02M074V11231			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo			
Coordinator	Gil Martín, Emilio			
Lecturers	Gil Martín, Emilio Valverde Pérez, Diana Vizoso Vázquez, Ángel Jose			
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.			

Competencias

Code	
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE32	Identificar os tipos de procesos moleculares e celulares xerais implicados nas patoloxías.
CE33	Diagnóstico molecular de enfermidades e terapias xénicas
CT1	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
CT3	Sustentabilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Coñecer os tipos de procesos moleculares e celulares de carácter xeral implicados en patoloxías.	CB5 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE32 CT1 CT3
Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas expostos.	CB5 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CE32 CE33 CT1 CT3
Predisposición para actualizarse e adaptarse de acordo coas novas tecnoloxías do sector.	CB5 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE32 CE33 CT1 CT3

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 autoimunes. 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	19	38	57
Prácticas de laboratorio	3.5	0	3.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	12	14
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	0.5	0.5

*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	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.

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	Evaluated Competences
Lección maxistral	Avaliábase mediante unha proba composta por preguntas de resposta curta, de tipo test e/ou estudo de casos (50%). 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. Por este motivo será obxecto así mesmo de valoración o seguimento do traballo do alumno, a súa asistencia, implicación e participación activa nas clases.	75	CB5 CG1 CE32 CT1 CG2 CE33 CT3 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9
	Como parte do Tema 4, levarase a cabo un exercicio de busca no banco de secuencias, que levará a unha entrega avaliable (25%).		

Prácticas de laboratorio	Avaliarase mediante informe/memoria de prácticas. Os resultados elaborados da práctica experimental, 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.	25	CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15	CE32 CE33	CT1 CT3
--------------------------	---	----	-----	---	--------------	------------

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. Calendario de Avaliación:

O exame final realizarase na súa primeira oportunidade o día 26 de abril de 2023, de 15:00 a 16:00, e na súa segunda o 29 de xuño, de 17:00-18:00. Ambas as probas de avaliación realizaranse nas aulas habituais de impartición das sesións maxistras.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo			
Coordinator	Valverde Pérez, Diana			
Lecturers	Aguilar Prieto, Jesús Becerra Fernández, Manuel Bodelón González, Gustavo Fernández, Iria Muñoz Muñoz, Elkin Ojeda Varela, María Pérez Fernández, María Portela Pérez, Susana Táboas Lima, Esther Valverde Pérez, Diana			
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.			

Competencias	
Code	
CB2	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
CB3	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
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE18	Coñecer e aplicar os aspectos éticos e legais que afectan ás distintas disciplinas relacionadas co Biotecnoloxía
CE34	Realizar técnicas de reprodución asistida en humanos e animais
CT1	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

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
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.	CB2 CG3 CG5 CG7 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE18 CT1 CT3
Valoración da literatura especializada a resolución dos problemas	CB2 CB3 CB4 CB5 CG1 CG5 CE34 CT1 CT3
Capacidade de análise e síntese na resolución de problemas, capacidade de organización e planificación dos recursos necesarios e capacidade de xestión da información.	CG1 CG2 CG3
Capacidade de planificación e elaboración de estudos técnicos en biotecnoloxía *microbiana, vexetal e animal.	CG4
Capacidade de comunicación oral e escritura dos plans e decisións tomadas, desenvolvemento dunha comunicación eficaz.	CG6 CG7 CG8
Utilizar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe apropiada para el público no especialista e defendelos ante expertos da temática.	CB4 CB5 CG6 CG7 CG8 CG9 CE18 CE34
Capacidade de traballo en equipo *multidepartamental dentro da empresa.	CG9
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	CG10 CG15 CT3
Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.	CG11 CG12
Coñecer e saber aplicar as técnicas de reprodución asistida en humanos e animais.	CG1 CG2 CG4 CE18 CE34
Coñecer e saber aplicar as técnicas de diagnóstico molecular *preimplantacional embrionarias.	CB2 CB3 CG2 CE18 CE34
Contidos	
Topic	
Introdución	Presentación e estruturación da materia. Elaboración dos traballos.
Fisioloxía da reprodución asistida	Aspectos xerais do control endocrino, fisioloxía ovárica, endometrial, tubárica. Fecundación, desenrolo embrionario e implantación.

Aspectos clínicos	Definición e epidemioloxía da esterilidad. Avaliación da parella estéril: Anatomía xenital feminina, Factor ovárico, Factor masculino.
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
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	Evaluated	Competences	
Exame de preguntas obxectivas	Avaliáanse os coñecementos adquiridos en clase a *traves de probas de tipo test	50	CB2 CB3	CE18 CE34	CT1
Estudo de casos	*Exposición dun caso proposto para a achega de ideas para a súa solución	30	CB4 CB5	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15	CE18 CE34 CT1 CT3
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Realizárase unha visita a un laboratorio de *RA, avalíase a asistencia, a *presentación dunha memoria da visita e el interese na mesma	20	CB3	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CG7 CG8 CG9 CG12 CG13 CG15	CE18 CE34 CT1 CT3

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. Próbala tipo test realizarase o 18 de marzo de 2020 (15:00 *h), en primeira oportunidade, e o 1 de xullo de 2020 (17:00 *h).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Other comments

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

IDENTIFYING DATA				
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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo			
Coordinator	González Fernández, María África			
Lecturers	González Fernández, María África Jiménez González, Carlos López Cruz, Adolfo			
E-mail	africa@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	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 CZ veterinaria (Porriño), para observar como se obtén unha vacina.			

Competencias

Code	
CB1	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
CB2	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
CB3	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
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicalas nun contexto biotecnolóxico profesional ou de investigación
CG13	Aprendizaxe autónoma
CE35	Deseñar, desenvolver e producir vacunas e fármacos
CT1	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
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Utilizar las herramientas básicas necesarias para llevar a cabo el diseño y desarrollo de nuevas vacunas y fármacos, así como de sus procesos de producción	CB1 CB2 CB3 CB5 CG5 CG13 CE35 CT3
Entender a metodoloxía de traballo nos procesos de deseño, síntese e escalado industrial.	CB1 CB2 CB5 CG5 CG13 CE35 CT1 CT2 CT3

Utilizar criterios científicos e independentes para sustentar a toma de decisións	CB1 CB3 CG5 CG13 CE35 CT1
Comprender e practicar a dinámica do traballo en equipo e desenvolvemento de habilidades directivas e organizativas.	CB1 CG5 CG13 CE35 CT2

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).
Diseño 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 Novovacinas
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 Ensaíos
Produción de vacinas: Capítulo 6. Producción	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 CZ veterinaria (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	Evaluated Competences
Lección maxistral	A asistencia ás clases é obrigatoria. Valorarase a implicación do alumno.	20	CE35
Prácticum, Practicas externas e clínicas	As prácticas externas na empresa CZ veterinaria. Valorarase a asistencia, participación e implicación nas mesmas.	15	CT1

Exame de preguntas obxectivas	Os exames poderán incluír probas tipo test, probas de razoamento e casos prácticos.	65	CB1 CB2 CB3 CB5	CE35	CT2 CT3
-------------------------------	---	----	--------------------------	------	------------

Other comments on the Evaluation

Aqueles alumnos que non superen a materia na primeira convocatoria, poderán presentarse á segunda convocatoria, sempre que asistisen ás clases con regularidade.

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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				
Deseño de novos fármacos específicos (farmacoloxía e farmacoxenómica)				
Subject	Deseño de novos fármacos específicos (farmacoloxía e farmacoxenómica)			
Code	V02M074V11234			
Study programme	Máster Universitario en Biotecnoloxía Avanzada			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo Química inorgánica			
Coordinator	Rodríguez Arguelles, María Carmen			
Lecturers	Becerra Fernández, Manuel Magadán Mompó, Susana Poza Domínguez, Margarita Rodríguez Arguelles, María Carmen Simón Vázquez, Rosana			
E-mail	mcarmen@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Novos fármacos con aplicación en terapia, diagnose e teragnosis			

Competencias

Code	
CB1	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
CB2	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
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
CB5	Adquirir as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que será en gran parte autodirixido ou autónomo
CE35	Deseñar, desenvolver e producir vacunas e fármacos
CE36	Identificar os factores xenéticos responsables de respostas variables a fármacos, nutrientes e xenobióticos e saber realízalos no deseño de novos fármacos específicos
CT1	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
CT2	Comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Deseñar, desenvolver e producir vacunas e fármacos	CE35
Identificar os factores xenéticos responsables de respostas variables a fármacos, nutrientes e xenobióticos e saber realízalos no deseño de novos fármacos específicos	CE36
Identificar e extraer da literatura especializada a información necesaria para a resolución dos problemas expostos.	CB1 CB2
Usar criterios científicos e independentes para sustentar a toma de decisións.	CB4
Usar unha adecuada estrutura lóxica e unha linguaxe idónea ao público non especializado e defendelo ante expertos desa temática.	CB5 CE35
Unha predisposición para actualizarse e adaptarse de acordo coas novas *tecnoloxías do sector.	CE36
Comprender e practicar a dinámica de traballo en equipo e desenvolvemento de competencias directivas e de organización	CT1 CT2 CT3
Nova	

Liderado e capacidade de coordinación.
Sensibilización cara á calidade, o respecto ambiental, o consumo responsable de recursos e a recuperación de residuos.

CB1
CB5
CE35
CE36
CT1
CT2

Capacidade de traballo en equipo multidepartamental dentro da empresa.
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.
Razoamento crítico e respecto profundo pola ética e a integridade intelectual.

CB1
CB5
CE35
CE36

Contidos

Topic

Deseño de novos compostos metálicos con aplicación en medicina	Aplicacions en terapia e diagnóstico
Nanomedicina	Aplicacions en terapia e diagnóstico. Nanoteragnosis.
Nanotoxicidade	Toxidade in vitro e in vivo
Anticorpos	Anticorpos na era post-xenómica. Novas perspectivas
Farmacoxenética e farmacoxenómica.	Factores xenéticos responsables da resposta variable a fármacos e xenobióticos. Farmacomicrobiómica.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	16	16	32
Seminario	2	0	2
Presentación	3	18	21
Exame de preguntas obxectivas	2	18	20

*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 da materia obxecto de estudo, bases teóricas e directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Seminario	Proporanse exercicios relacionados co exposto nas clases maxistras
Presentación	Presentación e exposición por parte do alumnado en forma individual dun tema relacionado cos contidos da materia

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesorado resolvera dúbidas relacionadas cos temas propostos de forma presencial ou por correo electrónico
Presentación	O profesorado atenderá as consultas dos alumnos relacionadas co traballo a presentar proporcionando orientación apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. Realízase de forma presencial ou a través do correo electrónico
Seminario	Resolveranse dúbidas ou cuestións relacionadas cos temas propostos

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Seminario	Resolución de casos/exercicios propostos	5	CB2 CB4 CE36 CT1
Presentación	Presentación/exposición por parte do alumnado dun tema relacionado cos contidos da materia	40	CB2 CB4 CB5 CT1 CT3
Exame de preguntas obxectivas	Realizarase un exame con preguntas tipo test para avaliar os coñecementos adquiridos	55	CB1 CB2 CB5 CE35 CE36 CT1 CT2 CT3

Other comments on the Evaluation

As probas tipo test realizaranse o día 10 de maio de 15-16 h na aula onde se imparten as clases.

A proba de xullo realizarase o día 5 de xullo de 17-18 h na mesma aula.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

Jain, K.K, **The handbook of nanomedicine**, 3, Springer, 2017

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

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

Recomendacións

Other comments

Recoméndase que os alumnos teñan coñecementos de inglés

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	Type	Year	Quadmester
	3	Mandatory	1	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Bioquímica, xenética e inmunoloxía Dpto. Externo			
Coordinator	Valverde Pérez, Diana			
Lecturers	Estévez Pérez, María Graciela González Tizón, Ana María Martínez Lage, Andrés Valverde Pérez, Diana			
E-mail	dianaval@uvigo.es			
Web	http://http://masterbiotecnologiaavanzada.com/index.php/plan-docente/materias			
General description	Esta materia 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.			

Competencias	
Code	
CB3	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
CB4	Comunicar as conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados de forma clara e sen ambigüidades
CG1	Análizar e sintetizar (localización de problemas e identificación das causas e a súa tipoloxía)
CG2	Organizar e planificar todos os recursos (humanos, materiais, información e infraestruturas)
CG3	Capacidade de xestión da información (con apoio de tecnoloxías da información e as comunicacións)
CG4	Planificar y elaborar estudos técnicos en biotecnología microbiana, vegetal y animal
CG5	Identificar problemas, buscar solucións e aplicarlas nun contexto biotecnológico profesional ou de investigación
CG6	Comunicar oral y por escrito os plans e as decisións tomadas
CG7	Formular xuízos sobre os problemas éticos e sociais actuais e futuros que supón a Biotecnoloxía
CG8	Conseguir unha comunicación eficaz coa comunidade científica, profesional e académica, así como con outras persoas sectores e medios
CG9	Traballar en equipo multidepartamental dentro da empresa
CG10	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
CG11	Razoamento crítico e profundo respecto á ética e á integridade intelectual
CG12	Adaptarse a novas situacións xurídicas, ou innovacións tecnolóxicas así como excepcións asociadas a situacións de emerxencia
CG13	Aprendizaxe autónoma
CG14	Capacidade de liderado e coordinación
CG15	Sensibilización sobre a calidade, o respecto polo medio ambiente e o consumo responsable dos recursos e a recuperación dos residuos
CE37	Realización de técnicas de bioloxía forense
CT1	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
CT3	Sostibilidade e compromiso ambiental. Comprometerse coa sustentabilidade e o medio ambiente. Uso xusto, responsable e eficiente en recursos

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences

	CB3 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CG12 CG13 CG14 CG15 CE37
Capacidade de interpretar e valorar os resultados obtidos en estudos e análises xenéticas.	CB4 CG1 CG2 CG3 CG5 CG8 CG9 CG11 CG12 CG13 CE37 CT1 CT3
Coñecer e saber aplicar as técnicas de bioloxía forense	CB3 CB4 CG15 CE37 CT1 CT3
Saber xestionar e traballar con garantías en calquera laboratorio biotecnolóxico de ámbito público ou privado	CB3 CB4 CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG7 CG9 CG10 CG11 CG15 CE37 CT1 CT3

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 estatísticos 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	Exporanse problemas de interpretación de perfís de ADN en xenética forense, de cálculo dos parámetros estatísticos 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 tutorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a tutorías 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 tutorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a tutorías 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 tutorías e atención ao alumno. Estes poderán acudir a tutorías 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	Evaluated Competences			
Prácticas de laboratorio	Valorarase o coñecemento sobre o significado das tarefas realizadas, e a interpretación dos resultados obtidos	20	CB3	CG1 CG2 CG3 CG4 CG5 CG9 CG11 CG13 CG15	CE37	CT1
Cartafol/dossier	Valorarase o grao de comprensión, de análise, de calidade e claridade de exposición e do tratamento das cuestións e problemas propostos	20	CB3 CB4	CG3 CG5 CG6 CG7 CG8 CG9 CG10	CE37	CT1 CT3
Debate	Se valorará la capacidad de condensación de la información, la comunicación y expresión oral y la calidad del documento ppt.	20		CG2 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG8 CG13 CG14 CG15		
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	CB4	CG5 CG11 CG12 CG13 CG15	CE37	CT1 CT3

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 exames 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

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

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Prácticas Externas/V02M074V01302

Traballo de Fin de Máster/V02M074V01301

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.