


	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

INGENIERÍA CELULAR Y TISULAR

Curso académico: 2014-15

Identificación y características de la asignatura				
Denominación	Ingeniería Celular y Tisular (Cell and Tissue Engineering). 401366		Créditos ECTS	6
Titulación/es	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada			
Centro	Facultad de Ciencias			
Semestre	2	Carácter	Optativo	
Módulo	Biotecnología Molecular y Celular			
Materia	Ingeniería Celular y Tisular			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Javier de Francisco Morcillo	DBC8	morcillo@unex.es		
Gervasio Martín Partido	DBC3	gmartin@unex.es		
Área de conocimiento	Biología Celular			
Departamento	Anatomía, Biología Celular y Zoología			
Profesor coordinador	Gervasio Martín Partido			

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE)		
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

Competencias

Competencias Básicas

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones (y los conocimientos y razones últimas que las sustentan) a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias Generales

CG1 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, dirigir y desarrollar proyectos que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de técnicas e instalaciones en el ámbito de la Biotecnología.

CG2 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios, trasladando el aprendizaje teórico a un contexto práctico

CG3 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de la Biotecnología.



CG4 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de organización, de gestión de recursos humanos y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones.

CG5 - Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la Biotecnología, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.

CG6 - Adquisición en la actividad profesional de un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.

Competencias Transversales

CT1 - Destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas para emplear y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE)		
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

CT2 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación.

CT3 - Capacidad de auto-evaluación y aprendizaje para mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua desarrollado con un alto grado de autonomía.

CT4 - Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico y autocrítico sobre temas científicos o éticos, comprendiendo el valor y los límites del método científico.

CT5 - Capacidad de expresión y dominio suficiente del inglés especializado en el ámbito de la Biotecnología.

CT6 - Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones.

CT7 - Capacidad de resolver problemas complejos.

CT8 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquisición de un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.

CT9 - Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) y de tener iniciativa y espíritu emprendedor.

Competencias Específicas

CE1 - Adquisición de una visión integrada del proceso de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) desde el descubrimiento de nuevos conocimientos hasta su desarrollo como aplicaciones concretas y la generación de nuevos productos biotecnológicos para su introducción en el mercado.

CE2 - Conocimiento del marco legal de las industrias biotecnológicas, de la gestión empresarial y la gestión de la investigación y de los sistemas de protección de la propiedad intelectual e industrial.

CE3 - Capacidad de elaborar la memoria de solicitud de una patente de una invención biotecnológica.



CE4 - Capacidad para desarrollar competencias técnica y científica en el contexto de un laboratorio de investigación o de una empresa biotecnológica.

CE5 - Capacidad para planificar, concebir, desplegar y dirigir proyectos, servicios y sistemas en el ámbito de la Biotecnología, liderando su puesta en marcha y su mejora continua y valorando su impacto económico y científico.

CE6 - Adquirir el dominio de la terminología avanzada usada habitualmente en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.

CE7 - Conocimiento de las técnicas avanzadas analíticas, experimentales e informáticas habituales en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.

CE8 - Conocimiento avanzado de manipulación selectiva y controlada de procesos celulares y biomoleculares para generar nuevos productos

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

biotecnológicos.
 CE11 - Conocer los principios y técnicas avanzadas de los cultivos y de la ingeniería celular.

Temas y contenidos

(especificar prácticas, teoría y seminarios, y actividades en general, en su caso)

Breve descripción del contenido

Introducción a la ingeniería celular y tisular. Cultivos de células y tejidos. Células madre y medicina regenerativa. Biomateriales y materiales biocompatibles usados para la reconstrucción de tejidos. Bioingeniería.

Temario de la asignatura

Bloque I. Introducción a la ingeniería celular y tisular.

Tema 1: Introducción a la ingeniería celular y tisular.



Concepto. Antecedentes. Las células y la matriz extracelular. Factores de crecimiento. Células madre y sus aplicaciones. Transportadores celulares o polímeros. Formación y regeneración de los tejidos. Donación de células y tejidos.

Bloque II. Cultivos de células y tejidos.

Tema 2. El laboratorio de ingeniería celular y tisular.

Características de un laboratorio de cultivo celular. Técnicas y medios instrumentales. Material de laboratorio.

Tema 3. Obtención, aislamiento y cultivo de células

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE)		
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

Obtención y aislamiento de células humanas y animales. Biología de la célula en cultivo. El medio de cultivo. Tipos de cultivos. Análisis y fenotipado de las células. Las aplicaciones de los cultivos celulares en el campo de la ingeniería tisular.

Bloque III. Células madre y medicina regenerativa.

Tema 4. Biología de las células madre

Células madre: una visión general. Aspectos éticos de la investigación con células madre. Células madre embrionarias. Células madre adultas. Células pluripotentes inducidas. Renovación y diferenciación de células madre. Envejecimiento de las células madre.

Tema 5. Aplicaciones terapéuticas de las células madre

Avances recientes y perspectivas de futuro sobre la reprogramación de células somáticas. Células madre hematopoyéticas. Células madre neurales en la comprensión y el tratamiento de enfermedades neurodegenerativas. Las células madre mesenquimales para regeneración de tejidos. Células progenitoras multipotentes obtenidas del tejido adiposo y su aplicación clínica. Aplicaciones preclínicas y clínicas a partir de células madre epidérmicas. Reparación cardiaca con células madre. Células madre para la regeneración vascular. Terapia celular en la Diabetes mellitus. La ingeniería de tejidos y células madre. Perspectivas en la investigación con células madre.

Bloque IV. Biomateriales y materiales biocompatibles.

Tema 6. Reconstrucción de tejidos: biomateriales

Matrices extracelulares como andamios o soportes de tejidos. Aplicaciones del colágeno y otras proteínas en la ingeniería de tejidos. Hidrogeles en la ingeniería de tejidos. Materiales sintéticos biocompatibles. Respuestas celulares a la superficie y arquitectura de soportes utilizados en ingeniería de tejidos. Desarrollo de nuevos materiales para aplicaciones en el campo de la medicina regenerativa.

Bloque V. Bioingeniería.

Tema 7. Bioingeniería cutánea

Introducción. Estructura y función de la piel. Ingeniería de tejidos de la piel. Regeneración de la epidermis. Reemplazo de la dermis. Los injertos de piel. Mecanismos de acción de la bioingeniería de la piel.

Tema 8. Bioingeniería del sistema esquelético

Introducción. Estructura y función del hueso. Terapias convencionales. Diseño y desarrollo de materiales biológicamente activos para sustitución ósea. Reconstrucción del hueso. Aplicación clínica de la Ingeniería del hueso.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE)		
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

Estructura y función del disco intervertebral (DIV). Biomateriales para el reemplazo de núcleo pulposo. Construcciones células/biomateriales para la regeneración del DIV. Ingeniería celular para la regeneración del DIV. Factores de crecimiento y productos biológicos para la regeneración del DIV. Terapia génica para la regeneración del disco intervertebral. Estructura y función del cartílago. Lesiones del cartílago articular. Mecanismos de las lesiones de cartílago articular. Promoción de la reparación de la superficie articular. Abordajes terapéuticos de la lesión condral. Descripción histológica de tendones y ligamentos. Necesidad de la bioingeniería de tendones y ligamentos. Técnicas de abordaje.



Tema 9. Bioingeniería del sistema circulatorio.

Ingeniería tisular cardíaca. Cardiomioplastia celular. Bioprótesis para el miocardio. Desarrollo de válvulas cardíacas. Neoorganogénesis: corazón bioartificial. Injertos vasculares. Angiogénesis.

Tema 10. Ingeniería tisular del aparato digestivo. Estructuras dentales. Intestino delgado. Célula madre intestinal. Hígado artificial. Célula madre hepática. Páncreas. Islotes de Langerhans.

Tema 11. Bioingeniería de los órganos nerviosos y sensoriales.

Sistema nervioso central. Implantes: cerebrales y medulares. Células madre del sistema nervioso. Sistema nervioso periférico. Regeneración de la fibra nerviosa. Bioingeniería del sistema visual. Bioingeniería del sistema auditivo.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	



Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
TEMA 01	9,0	3,0	0,0	0,0	6,0
TEMA 02	12,5	4,5	0,5	0,5	7,0
TEMA 03	13,5	4,5	1,0	1,0	7,0
TEMA 04	18,0	6,0	0,5	0,5	11,0
TEMA 05	19,0	6,0	1,0	1,0	11,0
TEMA 06	19,0	7,0	1,0	1,0	10,0
TEMA 07	13,0	4,0	1,0	1,0	7,0
TEMA 08	12,0	4,5	1,0	1,0	5,5
TEMA 09	11,0	4,0	0,5	0,5	6,0
TEMA 10	10,5	3,5	0,5	0,5	6,0
TEMA 11	10,5	3,5	0,5	0,5	6,0
Evaluación	2,0	2,0			
Total	150,0	52,5	7,5	7,5	82,5

.GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.



	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

Sistemas de evaluación

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el estudiante se calificarán según una escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Los conocimientos y competencias adquiridos serán evaluados siguiendo los siguientes sistemas:

- 1.- Prueba objetiva. Esta prueba podrá consistir en preguntas de formato corto o medio, o de tipo test. La ponderación será del 70%.
2. Elaboración de trabajos. Esta actividad de evaluación incluirá la exposición del trabajo para demostrar los resultados del aprendizaje. La ponderación será del 20%.
3. Asistencia y participación activa en el aula. Evaluación continua basada en la asistencia y participación activa del estudiante en las actividades que se desarrollan en el aula. La ponderación será del 10%.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE)		
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

Bibliografía y otros recursos

BIBLIOGRAFÍA DE APOYO SELECCIONADA

Adams, R.L.P. (1990). Cell Culture for Biochemists. Elsevier.

Barnes, D.W., D.A. Sirbasku, G.H. Sato. (1984). Cell Culture Methods for Molecular and Cell Biology. Vol. 1: Methods for Preparation of Media, Supplements, and Substrata for Serum-Free Animal Culture. Alan R. Liss, Inc.

Barnes, D.W.; D.A. Sirbasku y G.H. Sato. (1984). Cell Culture Methods for Molecular and Cell Biology. Vol. 2: Methods for Serum Free Culture of Cells of the Endocrine System. Alan R. Liss, Inc.

Conn, P.M. (1990). Methods in Neurosciences. Vol. 2: Cell Culture. Academic Press, Inc.

Davis, J.M. (2006). "Basic Cell Culture: A practical approach" 2ª ed. Oxford University Press.

Freshney, R.I. (1983). Culture of Animal Cell: A Manual of Basic Technique. IRL Press.

Freshney, R.I. (1986). Animal Cell Culture: A Practical Approach. IRL Press.

Jakoby, W.B. y I.H. (1979). Pastan. Methods in Enzymology. Vol. LVIII: Cell culture. Academic Press Inc.

Lydersen, B.K. (1987). Large Scale Cell Culture Technology. Hanser Publishers,

Pollard, J.W. y J.M. (1990). Walker. Methods in Molecular Biology. Vol. 6. Plant Cell and Tissue Culture. Human Press.

Lanza RP, Langer R, Vacanti J (2000). Principles of Tissue Engineering. 2nd Ed. Academic Press.

Atala, A, Lanza, RP (2002). Methods of Tissue Engineering. Academic Press.

Lanza RP et al. (2004). Stem Cell, Vol 1 y 2. Academic Press



García-Olmo et al. (2008). Cell Therapy. Mc Graw Hill.

Minuth W. W., Strehl R., Schumacher K. (2005). Tissue Engineering Essentials for Daily Laboratory Work. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA.

Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J.D. (2008). Molecular Biology of the Cell. Garland Publishing, Inc. New York and London.

Carlson B.M. (2009) Embriología humana y biología del desarrollo. Elsevier. Madrid.

García-Olmo D., García-Verdugo J.M., Alemany A., Gutiérrez-Fuentes J.A. (Eds.)

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

(2008). Cell Therapy. McGraw-Hill-Interamericana. Madrid.

Goldstein L.S.B., and Schneider M. (2010). Stem cells for dummies. Wiley Publishing, Inc. New York.

Herráez A. (2012) Texto ilustrado e interactivo de biología molecular e ingeniería genética: conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. Elsevier. Madrid.

Lanza R. (Ed.) (2009). Essentials of stem cell biology. Elsevier Academic Press

Lanza R. (Ed.) (2004) Handbook of stem cells. Vol. 1: Embryonic stem cells. Vol. 2: Adult and fetal stem cells. Elsevier Academic Press.

Lanza R., Langer R, and Vacanti J. (Eds). (2007). Principles of tissue engineering. Elsevier Academic Press.

Lazo P.A., Sánchez-García (Eds.). (2010). Medicina regenerativa y células madre. Madrid: Los libros de la catarata.

López Guerrero J.A. (2003) Células madre. La madre de todas las células. Hélice. Madrid.

Nombela C. (2007). Células madre: encrucijadas biológicas para la medicina. Ed. Edaf.

Sell S. (2004). Stem cells handbook. Humana Press.

Wilmut I., Schnieke A.E., McWhir J. (1997) Viable offspring derived from fetal and adult mammalian cell. Nature, 385: 810-813.

Yamanaka S. (2007) Strategies and new developments in the generation of patientspecific pluripotent stem cells. Cell Stem Cell, 1: 3949.



OTROS RECURSOS

Laboratorio de prácticas de Biología Celular: Cañón de proyección, equipamiento necesario para realizar técnicas de tinción e histoquímicas. Colección de preparaciones para observar al microscopio óptico. Microscopios ópticos. Colección de micrografías electrónicas.

Aula virtual de la asignatura en el **Campus Virtual de la UEX**, donde se podrá disponer, si procede, de los siguientes recursos:

- materiales: presentaciones de cada tema del programa, documentos, artículos científicos, artículos de divulgación científica, noticias en medios de comunicación, animaciones, videos, etc.

- enlaces a páginas web de interés: generales, webs de libros de texto, cursos virtuales sobre la materia de la signatura, webs temáticas para ampliar y

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (PCOE)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan Docente Asignatura "Ingeniería Celular y Tisular"	Código: PCOE_D002_MBA Fecha: 14/07/2014	

profundizar en temas concretos de la asignatura, etc.

- enlaces a laboratorios virtuales de prácticas o a simulaciones experimentales.

Horarios de Tutorías

Los que aparecen en la página web de la Facultad de Ciencias de la UEx.

<http://www.unex.es/conoce-la-uex/estructura-academica/centros/ciencias/centro/profesores>

Recomendaciones

- Asistencia a clase y leer con detenimiento lo explicado para detectar dudas.
- Asistencia a los seminarios y atención adecuada a los mismos, con el objeto de fomentar debates de discusión de temas de actualidad biológica.
- Asistencia a las clases prácticas.
- Consultar la bibliografía recomendada.
- Participar activamente en clase.
- Leer los artículos científicos y de divulgación propuestos y analizarlos críticamente.
- Realizar las actividades propuestas.
- Utilizar las tutorías académicas.