

Curso Académico: (2023 / 2024)

Fecha de revisión: 19-12-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería

Coordinador/a: GARCIA DIEZ, MARTA

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre :

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

El alumno debería haber cursado Introducción a la Bioingeniería, Biología Celular y Molecular, Bioquímica, Biomecánica del medio continuo I y II, Fundamentos de Ingeniería de Tejidos y Medicina Regenerativa, Fenómenos de Transporte en Biomedicina, Introducción a Biomateriales

COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

RA3: Ser capaces de realizar diseños conceptuales para aplicaciones de bioingeniería de acuerdo a su nivel de conocimiento y comprensión, trabajando en equipo. El diseño abarca dispositivos, procesos, protocolos, estrategias, objetos y especificaciones más amplias que las estrictamente técnicas, lo cual incluye conciencia social, salud y seguridad, y consideraciones medioambientales y comerciales.

RA4: Ser capaces de usar métodos apropiados para llevar a cabo estudios y resolver problemas del ámbito biomédico, en consonancia con su nivel de conocimiento. La investigación implica la realización de búsquedas bibliográficas, el diseño y ejecución de prácticas experimentales, la interpretación de datos, la selección de la mejor propuesta y la comunicación de los conocimientos, ideas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. Puede requerir la consulta de bases de datos, normas y procedimientos de seguridad.

RA5: Adquirir conocimientos medios-avanzados de la ingeniería y de las ciencias biomédicas, así como demostrar una comprensión de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en su campo de estudio.

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG2: Capacidad para diseñar, redactar y desarrollar proyectos científico-técnicos en el ámbito de la ingeniería biomédica.

CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

CG6: Conocimiento de las normas, reglamentos y legislación vigentes y capacidad de aplicación a proyectos de bioingeniería. Bioética aplicada a la ingeniería biomédica.

CG7: Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica.

CG8: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos, físicos, químicos y bioquímicos que puedan plantearse en la ingeniería biomédica.

CG17: Capacidad de aplicar técnicas de ingeniería, microingeniería, nano y biotecnología para la resolución de problemas biomédicos complejos en medicina regenerativa.

CG18: Capacidad para aplicar conocimientos de Anatomía humana y Fisiología a la resolución de problema en Medicina desde el punto de vista de la Bioingeniería. Capacidad de identificar problemas médicos que puedan ser tratados mediante técnicas englobadas en la Ingeniería Biomédica.

CT1: Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto

especializado como no especializado.

CT2: Capacidad de establecer una buena comunicación interpersonal y de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.

CT3: Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.

OBJETIVOS

La ingeniería tisular y la medicina regenerativa son campos multidisciplinarios que aplican los principios de la ciencia de la vida, la ingeniería y la ciencia básica, en el desarrollo de sustitutos tisulares viables con el fin de restaurar, mantener o mejorar la función de los tejidos humanos.

Este curso está diseñado para proporcionar un conocimiento avanzado de la regeneración de diferentes tejidos y órganos, y un punto de vista práctico para la ingeniería de tejidos, conociendo las herramientas biotecnológicas para generar cada componente.

Los estudiantes adquirirán el conocimiento y la experiencia, a partir del análisis de literatura relevante sobre el desarrollo de unidades funcionales de tejidos.

El alumno adquirirá la capacidad de diseñar tejidos biológicos mediante el uso de técnicas avanzadas en bioingeniería y biotecnología desde el punto de vista del desarrollo. Los estudiantes adquirirán la capacidad de comprender la importancia de las células madre y la terapia génica, con el fin de tener éxito en la concepción de un tejido, incluso en situaciones patológicas.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

PROGRAMA

1. Organización y desarrollo del tejido. Conceptos de embriogénesis y morfogénesis.
2. Paradigma de ingeniería de tejidos / órganos. Biotecnología.
3. Biorreactores para la biotecnología.
4. Uso de tecnologías recombinantes en Ingeniería Tisular.
5. Terapia génica.
6. Sistemas de administración de genes (virales y no virales).
7. Última generación en terapia génica: Edición génica.
8. Organismos transgénicos como biofábricas.

Reconstrucción de órganos:

9. Trasplante y rechazo.
10. Células madre.
11. Ejemplos prácticos para la reconstrucción de órganos.

Regulaciones y uso clínico:

12. Medicamentos de terapia avanzada.
13. Regulaciones gubernamentales para ingeniería de tejidos.

EXPERIMENTOS DE LABORATORIO:

Laboratorio de cultivos celulares para Biotecnología e Ingeniería de Tejidos.

- a. Diseño experimental y métodos necesarios para la caracterización y desarrollo de tejidos.
- b. Entender la generación de biomateriales para bioingeniería de órganos.
- c. Cultivo y aislamiento de células madre.
- d. Bioingeniería de Tejidos/órganos.

d. Caracterización histológica y molecular de tejidos utilizando herramientas biotecnológicas.

e. Evaluación crítica de los resultados científicos.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El programa se divide en clases magistrales, sesiones de discusión y de problemas así como clases prácticas de laboratorio. Los estudiantes tienen que leer los capítulos asignados, artículos, problemas, etc, antes de las clases correspondientes.

Para facilitar el aprendizaje, los estudiantes recibirán las diapositivas y bibliografía de cada clase.

Los seminarios y Journal Clubs incluirán la discusión de artículos científicos relevantes y problemas, que se presentarán por los estudiantes.

En las clases de laboratorio, los estudiantes divididos en grupos pequeños de 2-3 estudiantes, realizarán un diseño experimental reducido con la ayuda del equipo docente.

El estudiante estará familiarizado con los problemas éticos y reglamentarios relacionados con la ingeniería de tejidos y la medicina regenerativa.

Los estudiantes tendrán que elaborar un informe discutiendo los experimentos realizados, los resultados obtenidos, la relevancia y aplicaciones en biomedicina y la experiencia y las habilidades adquiridas. Estas clases incluyen los problemas y las sesiones de discusión.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología docente se basará principalmente en clases magistrales, seminarios, journal clubs y sesiones prácticas. Los estudiantes necesitan leer la documentación sugerida antes de las clases magistrales y los seminarios. Las clases magistrales serán utilizadas por los profesores para subrayar y aclarar algunos puntos difíciles o interesantes de la lección.

La evaluación consta de evaluación continua y un examen final que abarca toda la asignatura. Las clases de tutoría se llevarán a cabo antes del examen final a petición del estudiante.

La asistencia a clases magistrales y seminarios/ journal clubs no es obligatoria. Sin embargo, la no asistencia a cualquier examen de la evaluación continua resultará en una puntuación de 0 en dicha parte de la evaluación (ver más abajo).

Las sesiones prácticas consistirán en trabajos de laboratorio (5 sesiones) y los estudiantes presentarán una memoria al final del curso.

La asistencia al 80% de las sesiones prácticas es obligatoria; de lo contrario, la puntuación será 0 en este apartado.

CALIFICACIONES:

Puntuación total: 10 puntos

1) Los estudiantes que aprueben el curso por evaluación continua, no tendrán que hacer examen final. En este caso:

- 1er test de evaluación continua: 30% (nota mínima para pasar el examen será 4,5 puntos)

- 2do test de evaluación continua: 30% (nota mínima para pasar el examen será 4,5 puntos)

- Journal club; 10%

- "Investigación Experimental en Bioingeniería I-IV": paper + presentación= 20%

- "Investigación Experimental en Bioingeniería V"): dossier=10%

La asistencia al menos al 80% de las sesiones prácticas es obligatoria; de lo contrario, la puntuación será 0 en este apartado.

2) Los estudiantes que no aprueben uno de los 2 test de evaluación continua (con menos de 4,5 puntos), tendrán que hacer el examen final. En este caso:

- EVALUACIÓN CONTINUA: 40% de la puntuación final de la asignatura (5 puntos de la puntuación total), e incluye dos componentes:

- 1er test de evaluación continua: 30%

- 2do test de evaluación continua: 30%

- Journal club; 10%

- "Investigación Experimental en Bioingeniería I-IV": paper + presentación= 20%

- "Investigación Experimental en Bioingeniería V"): dossier=10%

La asistencia al menos al 80% de las sesiones prácticas es obligatoria; de lo contrario, la puntuación será 0 en este apartado.

- EXAMEN FINAL: El examen final englobará todo el temario (y puede incluir las sesiones de laboratorio) y representará el 60% de la puntuación final. La puntuación mínima en el examen final para superar la asignatura es de 4.5 sobre 10, sin tener en cuenta la nota obtenida en la evaluación continua.

Los estudiantes que aprobando la evaluación continua quieran presentarse a subir nota. En este caso: el 60% de la nota de los 2 test de evaluación continua se sustituirá por el 60% de la nota del examen final.

3) EXAMEN EXTRAORDINARIO:

La nota del examen extraordinario será:

- a) 60% del examen extraordinario y el 40% de la evaluación continua, para estudiantes que se examinen en el mismo curso académico.
- b) 100% del examen extraordinario, para estudiantes que se examinen en años posteriores al año académico en curso.

CONDUCTA ACADÉMICA: A menos que se especifique lo contrario, los exámenes serán a libro cerrado, sin ordenador ni teléfono, o cualquier otra cosa que no sea un instrumento de escritura y el examen en sí mismo. El plagio, el engaño u otros actos de deshonestidad académica no serán tolerados. Cualquier infracción de cualquier tipo dará lugar a una calificación reprobatoria.

Peso porcentual del Examen Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Atala A, Allickson J. Translational Regenerative Medicine, Primera edición. Elsevier, 2014
- Baptista PM, Atala A, Laurence J Translating Regenerative Medicine to the Clinic, Primera edición. Elsevier, 2015
- Guilak F, Butler DL, Goldstein SA and Mooney DJ Functional Tissue Engineering , Springer , 2003
- Lanza RP, Langer R, Vacanti J Principles of Tissue Engineering, Tercera edición, 2007
- Mescher AL JUNQUEIRA'S BASIC HISTOLOGY. TEXT AND ATLAS., Mc Graw Hill, 2013
- Palsson BO, Bhatia SN Tissue Engineering Upper Saddle River, Pearson Prentice Hall, 2004
- Saltzman MW Tissue Engineering: Engineering Principles for the Design of Replacement Organs and Tissues, Oxford University Press, 2004
- Vunjak-Novakovic G, Freshney RI Culture of Cells for Tissue Engineering, Springer, 2006