

69711 - Mecanobiología celular

Información del Plan Docente

Año académico: 2022/23

Asignatura: 69711 - Mecanobiología celular

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 633 - Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Créditos: 3.0

Curso:

Periodo de impartición: Segundo semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. Objetivos de la asignatura

El objetivo de la asignatura *Mecanobiología Celular* es dotar al estudiante de las capacidades necesarias para cuantificar el comportamiento mecánico celular ante diferentes condiciones ambientales. La asignatura se centra en proporcionar al estudiante una serie de conocimientos básicos que le permita entender el comportamiento mecánico celular tanto pasivo (resistencia mecánica) como activo (generador de fuerzas). Para ello se profundizará en el estudio y presentación de diferentes metodologías de trabajo tanto experimental y como computacional. Se prestará especial atención a los mecanismos que regulan la migración y adhesión celular. Finalmente, se establecerá un estudio exhaustivo de los diferentes mecanismos de mecanotransducción celular que regulan el comportamiento de las células.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- ODS 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades
 - Meta 3.3 Para 2030, poner fin a las epidemias del SIDA, la tuberculosis, la malaria y las enfermedades tropicales desatendidas y combatir la hepatitis, las enfermedades transmitidas por el agua y otras enfermedades transmisibles.
 - Meta 3.9 Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.
 - Meta 3.d Reforzar la capacidad de todos los países, en particular los países en desarrollo, en materia de alerta temprana, reducción de riesgos y gestión de los riesgos para la salud nacional y mundial.
- Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos
 - Meta 4.4 De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de jóvenes y adultos que tienen las competencias necesarias, en particular técnicas y profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.
- Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras
 - Meta 9.5 Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo

1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura *Mecanobiología Celular* es una asignatura optativa enmarcada en la especialidad en Biomecánica y Biomateriales Avanzados. Su objetivo es dotar al estudiante de las capacidades necesarias para cuantificar el

comportamiento mecánico celular ante diferentes condiciones micro-ambientales.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Los alumnos deberían haber cursado las asignaturas troncales del máster, especialmente

Fundamentos de Anatomía, Fisiología, Patología y Terapéutica; Biomecánica y Biomateriales; y Bioestadística y Simulación Numérica en Ingeniería Biomédica.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

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 (CB. 6)

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 (CB.7)

Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimiento 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 (CB.8)

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 (CB.9)

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 (CB.10)

Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en cualquier área de la Ingeniería Biomédica (CG.1)

Ser capaz de usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas del ámbito biomédico y biológico (CG.2)

Ser capaz de comprender y evaluar críticamente publicaciones científicas en el ámbito de la Ingeniería Biomédica (CG.3)

Ser capaz de aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo (CG.4)

Ser capaz de gestionar y utilizar bibliografía, documentación, legislación, bases de datos, software y hardware específicos de la ingeniería biomédica (CG.5)

Ser capaz de analizar, diseñar y evaluar soluciones a problemas del ámbito biomédico mediante conocimientos y tecnologías avanzadas de biomecánica, biomateriales e ingeniería de tejidos (CO.3)

2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Conocer conceptos básicos de biología y mecánica celular.

Estar familiarizado con los diferentes tipos de técnicas experimentales para cuantificar las propiedades mecánicas activas y pasivas de las células.

Entender la misión estructural y biológica del citoesqueleto celular, la membrana y el núcleo.

Conocer mecanismos fundamentales del comportamiento celular como son la migración, adhesión y contracción celular.

Conocer y comprender los mecanismos reguladores de la mecanotransducción celular.

2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Estos últimos años, las señales mecánicas se han identificado como elementos reguladores muy importantes en la mayoría de los procesos biológicos que modulan la respuesta celular en condiciones fisiológicas y patológicas.

Esto ha motivado la aparición de una nueva disciplina conocida como mecanobiología celular que aúna conceptos de biología celular y mecánica. Esta asignatura dotará al alumno de conocimientos importantes para comprender los mecanismos más relevantes en el desarrollo de patologías, regeneración y la fisiología, entendiendo como se comportan los órganos desde sus tejidos hasta el interior celular.

3. Evaluación

3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

- E1: Examen final (40%).

Examen escrito, con puntuación de 0 a 10 puntos, común para todos los grupos de la asignatura. La prueba constará de diversas cuestiones teórico-prácticas tipo test. Se dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso, en las fechas y horarios determinados por la Escuela

El alumno ha de obtener una puntuación mínima total de 4 puntos sobre 10 para promediar con el resto de actividades de evaluación, en caso de ser inferior la evaluación global de toda la asignatura será suspensa

- E2: Trabajos prácticos tutorizados (45%).

Puntuación de 0 a 10 puntos. En la evaluación de los trabajos tutorizados propuestos a lo largo del cuatrimestre se tendrá en cuenta tanto la calidad del trabajo presentado, como la amplitud y estudio bibliográfico de la solución propuesta, así como la presentación oral. El alumno ha de obtener una puntuación mínima total de 4 puntos sobre 10 para promediar con el resto de actividades de evaluación, en caso de ser inferior la evaluación global de toda la asignatura será suspensa.

- E3: Prácticas de ordenador (15%).

Puntuación de 0 a 10 puntos. La evaluación de las prácticas se realizará a través de los informes presentados posteriormente a las mismas, así como del trabajo realizado en la sala de ordenadores. Podrá requerir de la obtención de algún resultado teórico previo relacionado con el contenido de la práctica. El alumno ha de obtener una puntuación mínima total de 4 puntos sobre 10 para promediar con el resto de actividades de evaluación.

Adicionalmente, se dispondrá de una prueba global en cada una de las convocatorias establecidas a lo largo del curso, en las fechas y horarios determinados por la EINA para aquellos que no superen la asignatura por evaluación continua.

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje se desarrollará en varios niveles: clases magistrales en las que se fomentará la participación del alumno, clases prácticas de ordenador, realización de actividades y trabajos prácticos de aplicación o investigación. La metodología que se propone trata de fomentar el trabajo continuado del estudiante.

4.2. Actividades de aprendizaje

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

A01 Clase magistral participativa (20 horas). Exposición por parte del profesor de los principales contenidos de la asignatura. Es habitual invitar a expertos en técnicas experimentales específicas.

A03 Prácticas de laboratorio (6 horas). Se realizarán varias prácticas de ordenador. Para el desarrollo de las prácticas se tendrán unos guiones que el alumno deberá leerse antes de la práctica, planteándose una serie de actividades a realizar durante las mismas. Posteriormente a la finalización de las prácticas se deberá entregar un cuestionario debidamente cumplimentado.

A05 Realización de trabajos prácticos de aplicación o investigación. Al principio de curso se explicará el trabajo o trabajos a realizar. Serán trabajos orientados a la aplicación de los conocimientos teóricos presentados en la asignatura.

A06 Tutoría. Horario de atención personalizada al alumno con el objetivo de revisar y discutir los materiales y temas presentados en las clases tanto teóricas como prácticas.

A08 Evaluación. Conjunto de pruebas escritas teórico-prácticas y presentación de informes o trabajos utilizados en la evaluación del progreso del estudiante. El detalle se encuentra en la sección correspondiente a las actividades de evaluación

4.3. Programa

Tema 1. Conceptos fundamentales de mecánica celular

Tema 2. Introducción a la mecánica estadística

Tema 3. Experimentación en mecánica celular

Tema 4. Mecánica del citoesqueleto

Tema 5. Mecánica de la membrana celular

Tema 6. Adhesión y contracción celular

Tema 7. Migración individual

Tema 8. Migración colectiva

Tema 9. Mecanotransducción celular

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de la asignatura, tanto de las sesiones en el aula como de las sesiones de laboratorio, estará determinado por el calendario académico que el centro establezca para el curso correspondiente. El calendario de presentación de trabajos se anunciará convenientemente al inicio de la asignatura.

La asignatura se imparte en el segundo bimestre de primavera. Entre las principales actividades previstas se encuentran la exposición de los contenidos teóricos, el planteamiento y resolución de problemas, la realización de prácticas en sala de ordenador y la realización de trabajos prácticos tutorizados relacionados con los contenidos de la asignatura.

Las fechas de inicio y fin de las clases teóricas y de problemas, así como las fechas de realización de las prácticas de laboratorio y las pruebas de evaluación global serán las fijadas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura y publicadas en la página web del máster (<http://www.masterib.es>). Las fechas de entrega y seguimiento de los trabajos prácticos tutorizados se darán a conocer con suficiente antelación en clase y en la página web de la asignatura en el anillo digital docente, <https://moodle.unizar.es/>.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?id=6665>