



FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	44774
Nombre	Biomateriales y biomecánica
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	4.5
Curso académico	2021 - 2022

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2231 - M.U. en Ingeniería Biomédica	Facultad de Medicina y Odontología	0	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2231 - M.U. en Ingeniería Biomédica	15 - Complementos de formación	Optativa

Coordinación

Nombre	Departamento
RAMOS SOLER, DAVID	285 - Patología

RESUMEN

Esta asignatura cubre las bases teóricas de las áreas de Biomateriales y Biomecánica, como introducción al conocimiento que será desarrollado en detalle en otras asignaturas del Máster de Ingeniería Biomédica.

El contenido de esta asignatura en la parte de BIOMECAÁNICA está especialmente diseñado para formar al alumno en la descripción de la terminología básica y los conceptos, así como en una breve introducción al estado del arte. También, desarrollará los aspectos generales de la biomecánica de tejidos y estructuras del sistema músculo-esquelético para ofrecer una visión global de cómo se realiza la adaptación esquelética como respuesta a los diversos estímulos funcionales.

A su vez, se pretende señalar aquellos aspectos que permitan conocer, al menos desde una perspectiva general, la biomecánica articular. En esta parte de la asignatura también se ha incluido un tema relacionado con las diversas técnicas de medida que se emplean para realizar el registro de fuerzas, distribución de presiones, aceleración, tensión y deformación, propiedades inerciales, electromiografía y métodos de diagnóstico por la imagen como el TAC y RMN.



Finalmente, se pretende introducir al alumno-a en el área de la biomecánica clínica o aplicada y para ello se desarrollarán sesiones en las que se estudiará la biomecánica de la fijación de fracturas, las artroplastias y la biomecánica de la marcha humana.

En el área de BIOMATERIALES se proporciona una panorámica de las principales características de los materiales sintéticos y naturales utilizados en aplicaciones biológicas, fundamentalmente en el campo de la medicina. Se abordan diferentes aspectos relativos a su selección, interacción con el entorno biológico, los métodos de preparación y procesado y la evaluación de sus propiedades. Se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos sobre la interacción entre el entorno biológico y los materiales de aplicación médica tanto en implantes como en ingeniería tisular. Los objetivos específicos de la asignatura se agrupan en:

- 1) Saber qué es un biomaterial, sus propiedades.
- 2) Polímeros como biomateriales.

Interacción con el entorno biológico: Conocer las respuestas moleculares, celulares y tisulares ante un biomaterial implantado. Saber identificar cuándo es biocompatible

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Aquellas asignaturas de las áreas de conocimiento de biomateriales que están relacionadas con los objetivos de la asignatura. Es recomendable un buen entendimiento del idioma inglés escrito.

COMPETENCIAS

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencias



-Conocimiento de los fundamentos científicos y tecnológicos. Conocimiento de los fundamentos científicos y tecnológicos del área de la ingeniería biomédica, asociados a las ciencias básicas, ciencias de la salud e ingeniería.

-Conocimiento de las fuentes de información y sus herramientas. Conocimiento de las fuentes de información y, en su caso, las herramientas informáticas de búsqueda y clasificación de recursos bibliográficos o de información mono o multimedia relacionadas con los conocimientos de la ingeniería biomédica.

-Capacidad de análisis y resolución de problemas. Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis y resolución de problemas en entornos novedosos y multidisciplinarios asociados a la ingeniería biomédica.

-Capacidad de evaluar criterios en la toma de decisiones. Capacidad de evaluar, optimizar y confrontar criterios para la toma de decisiones en entornos multidisciplinarios.

-Capacidad de comunicación en lenguajes formales, gráficos y simbólicos. Capacidad de comunicación en lenguajes formales, gráficos y simbólicos.

-Capacidad de comunicar de forma efectiva. Capacidad de comunicar y redactar, de un modo claro y de forma efectiva, utilizando las técnicas de presentación adecuadas, conclusiones, conocimientos, procedimientos, resultados, opiniones o informes técnicos relacionados con la ingeniería biomédica, a públicos especializados y no especializados.

-Capacidad de aprender de manera autónoma y autodirigida. Capacidad de aprender de manera autónoma y autodirigida nuevos conocimientos y técnicas relacionados con el ámbito de la ingeniería biomédica.

-Capacidad de adaptación a los nuevos conocimientos. Capacidad de adaptación a los nuevos conocimientos y avances científicos en el ámbito de la ingeniería biomédica.

-Capacidad de consolidación, ampliación e integración de los conocimientos. Capacidad de consolidación, ampliación e integración de los conocimientos en las ciencias fundamentales de la ingeniería biomédica.



Competencias transversales

- Comprensión e integración
- Aplicación y pensamiento práctico
- Trabajo en equipo
- Comunicación efectiva
- Pensamiento crítico
- Conocimiento de problemas contemporáneos

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. TEMARIO BIOMECÁNICA

1.INTRODUCCIÓN BIOMECÁNICA

- a.Definición de biomecánica
- b.Procedimiento generalizado en biomecánica
- c.Campos de aplicación

2.ESTRUCTURA DEL CUERPO HUMANO ORIENTADO A LA BIOMECÁNICA

- a.Hueso, cartílago y ligamentos
- b.Articulaciones del cuerpo humano
- c.Sistema muscular

3.BASES EN BIOMECÁNICA

- a.Principios físicos
- b.Cálculo de fuerzas y momentos en sistemas biológicos

4.BIOMECÁNICA Y PRÓTESIS DE CADA UNA DE LAS ARTICULACIONES DEL CUERPO HUMANO

- a.Elementos estabilizadores
- b.Propiedades mecánicas
- c.Cinemática y dinámica



2. TEMARIO BIOMATERIALES

1. BIOMATERIALES Y APLICACIONES

- 1.1.- Definición de biomaterial y funciones.
- 1.2.- Características de un biomaterial.
- 1.3.- Aplicaciones y tipos de soporte

2. POLÍMEROS COMO BIOMATERIALES

- 2.1.- Introducción a los polímeros.
- 2.2.- Síntesis de polímeros.
- 2.3.- Tipología de polímeros.
- 2.4.- Propiedades de los polímeros.
- 2.5.- Hidrogeles.

3. INTERACCIÓN CON EL ENTORNO BIOLÓGICO

- 3.1.- Biocompatibilidad y biodegradabilidad.
- 3.2.- Esterilización del biomaterial.

3. PRÁCTICAS

PRÁCTICA 1: ANÁLISIS DEL MOVIMIENTO HUMANO

PRÁCTICA 2: SIMULACIÓN Y ANÁLISIS DE UNA CIRUGÍA DE TRANSFERENCIA DE TENDONES.

PRÁCTICA 3: ESTUDIO DEL GRADO DE HINCHADO DE HIDROGELES.

PRÁCTICA 4: PREPARACIÓN DE MATERIALES SOPORTE PARA APLICACIONES DE INGENIERÍA TISULAR.



VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	45,00	100
TOTAL	45,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

EVALUACIÓN

La nota final de la asignatura estará compuesta por: 50% correspondiente a biomateriales y 50% correspondiente a biomecánica.

Para cada una de las partes, la evaluación se divide en:

- Prueba escrita (tipo test y/o cuestiones abiertas): 40%
- Trabajo académico: 40%
- Prácticas: 20%

Se realizará un trabajo académico a lo largo del curso para cada una de las partes de la asignatura. Para cada una de ellas, se entregará por escrito una memoria con el trabajo final y se presentará oralmente. La nota del trabajo tendrá en cuenta: el desarrollo del trabajo a lo largo del curso, la contribución de cada alumno, el documento escrito, y la presentación oral, y tendrá un peso total del 40% de la nota final.



Durante el curso habrá sesiones de prácticas programadas que se realizarán por grupos o individualmente. Para su evaluación, deberán presentar una memoria escrita en cada sesión, y cuyo peso total será del 20% de la nota final. Los alumnos que no realicen las prácticas se les valorará esta parte en el examen final o de recuperación.

Se realizarán dos pruebas escritas, una por cada parte de la asignatura, que constará de prueba objetiva (tipo test) y/o prueba de respuesta abierta referente a los temas tratados en clase. Será necesario que la nota del examen sea mayor a 5 puntos, en el caso de que no sea así, el alumno estará obligado a ir a la siguiente convocatoria para aprobar la asignatura.

Para superar la asignatura es necesario obtener más de 5 puntos sobre 10 en la nota final, con la condición de haber obtenido al menos 5 puntos en cada una de las partes. Cada una de las partes podrá recuperarse, en caso de que la nota en dicha parte sea menor de 5, en un examen específico escrito al final del curso.

Con una nota inferior a 5 en alguna de las partes, la calificación otorgada será la que resulte teniendo en cuenta los pesos de cada parte, hasta un valor máximo de 4 puntos. Excepcionalmente, cuando el promedio teniendo en cuenta los pesos de las distintas partes sea mayor o igual a 5, pero no se llegara al mínimo en alguna de las partes, la nota final será de 4.

El fraude intencionado en un acto de evaluación implicará la calificación de éste con cero puntos, sin perjuicio de las medidas disciplinarias que pudieran derivarse.

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN		
PRUEBA OBJETIVA Y ESCRITA		40 %
TRABAJO ACADÉMICO	TRABAJO ESCRITO	30 %
	EXPOSICIÓN ORAL	10 %
PRÁCTICAS		20 %

REFERENCIAS



Básicas

- Biomaterials science: an introduction to materials in medicine (B.D. Ratner)
- Biomaterials: an introduction (Joon Bu Park)
- Principles of tissue engineering (Robert P. Lanza; Robert Langer; Joseph Vacanti)
- Frontiers in tissue engineering (Charles W. Patrick ; Antonios G. Mikos ; Larry V. McIntire)
- Biomechanics: mechanical properties of living tissues (Y. Fung)
- Biomedical engineering fundamentals (Joseph D. Bronzino)
- Characterization of Biomaterials (M Jaffe)
- Anatomía y Fisiología Humana (Elaine Marieb)
- Fundamentals of Biomechanics (Nihat Özkaya)
- Human Body Dynamics: Classical Mechanics and Human Movement (Aydin Tözeren)
- Kinesiology: The Mechanics & Pathomechanics of Human Movement (Carol A. Oatis)

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se mantienen todos los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente.

En la parte de Biomateriales de la asignatura se mantienen las dos prácticas de laboratorio, adaptadas a la docencia no presencial. Se sustituye la parte práctica por un documento explicativo del procedimiento experimental que se hubiese seguido en la práctica, y se suministran los datos experimentales que se habrían de haber obtenido durante la sesión práctica, para que puedan resolverse las cuestiones/problemas de las guías de prácticas.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

Se mantiene el peso de las distintas actividades que suman las horas de dedicación en créditos ECTS.

En la parte de Biomateriales se ha dado libertad al estudiante para realizar las actividades programadas de acuerdo con su propia programación. Con unos días de antelación, se sube al aula virtual la información (transparencias, capítulos de libro) del tema correspondiente a la sesión presencial. Durante las horas de sesión presencial se crea un foro en el Aula Virtual para que los alumnos puedan plantear las dudas del tema correspondiente a esa sesión.



3. Metodología docente

En la parte de Biomateriales:

Se suben al aula virtual los materiales correspondientes que sustituyen a las sesiones presenciales. Se mantienen los mismos materiales, pero modificados (Se mantienen las transparencias, pero se les añade una explicación teórica, para poder seguir los contenidos. Se suben los capítulos de libro básicos para poder comprender los conceptos)

Se crean fórums en el Aula Virtual para plantear dudas o cuestiones sobre los distintos temas.

Sistema de tutorías: Se realizan tutorías virtuales, a través del correo electrónico, y se pueden solicitar tutorías en Microsoft Teams.

4. Evaluación

Se cambia el porcentaje, en la nota final, de las actividades evaluables correspondientes a la parte de Biomateriales de la asignatura.

La evaluación de las prácticas de laboratorio se basará en la resolución de los problemas/cuestiones de las guías de prácticas y sigue siendo el 20% de la nota final.

La evaluación del trabajo tendrá en cuenta la memoria escrita y la presentación oral que se realizará a través de Microsoft Teams, y pasará a ser el 50% de la nota final, correspondiendo el 30% al trabajo escrito y el 20% restante a la presentación oral.

La prueba teórica pasará a ser el 30% de la nota final y el método de evaluación del examen se realizará en el aula virtual a través de preguntas y cuestionarios en el Moodle.

Si una persona no dispone de los medios para establecer estas conexiones y acceder al Aula Virtual y a Microsoft Teams deberá contactar con el profesorado por correo electrónico

5. Bibliografía



Para la parte de Biomateriales se suben al aula virtual capítulos de libro de los distintos temas. No corresponden a toda la bibliografía recomendada inicialmente, pero son los fundamentales para comprender los contenidos.

Junto a la bibliografía, se suben las transparencias del temario que se completan con una explicación teórica.

