



Guía Didáctica

COMPLEMENTOS FORMATIVOS

ASIGNATURA: Biomecánica y Biomateriales

Título: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Módulo: Complementos Formativos

Créditos: 5 ECTS

Curso: 2019-20

Índice

Índice.....	2
1. Organización General	3
2. Competencias y Resultados de Aprendizaje	4
3. Contenidos	7
4. Metodología.....	9
5. Evaluación	11
6. Actividades formativas	13
7. Bibliografía.....	13

1. Organización General

Datos de la asignatura

MÓDULO	Complementos Formativos
ASIGNATURA	Biomecánica y Biomateriales 5 ECTS
Curso	2020/21
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	Ninguno

Equipo docente

Profesor	Miguel Cerrolaza <i>Doctor en Ingeniería (Biomecánica)</i> miguelenrique.cerrolaza@campusviu.es
-----------------	--

2. Competencias y Resultados de Aprendizaje

Competencias Generales

CG1: Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

CG2: Capacidad para aplicar habilidades y destrezas para realizar un proyecto de investigación o desarrollo, basado en el análisis, la modelización y/o la experimentación.

CG3: Capacidad de usar y gestionar la documentación, legislación, bibliografía, bases de datos, programas y equipos del ámbito de la ingeniería biomédica.

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 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.

CE11: Capacidad para analizar, modelar y diseñar aplicaciones biomédicas mediante

conocimientos y técnicas avanzadas de biomecánica, biomateriales e ingeniería de tejidos.

CE12: Capacidad de comprender y analizar o modelar aplicaciones de nanotecnología en medicina.

CE13: Capacidad para comprender e interpretar datos químicos y biomoleculares y describir la organización biomolecular.

CE14: Capacidad para comprender y describir las propiedades y funciones de lípidos, glúcidos y sus metabolismos.

CE15: Capacidad para comprender y describir los diferentes sistemas anatómicos, así como los fundamentos de la biología celular.

CE16: Capacidad para comprender y describir el comportamiento fisiológico de los diferentes sistemas del cuerpo humano.

Resultados de Aprendizaje

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

RA-1. Comprender y describir los fundamentos biomecánicos, la cinemática y la cinética de los mecanismos y estructuras de los sistemas del cuerpo humano.

RA-2. Describir las características principales de la biomecánica de los tejidos, articulaciones y columna vertebral para el estudio biomecánico del aparato locomotor.

RA-3. Analizar la marcha humana normal y patológica, los equipos y mediciones usadas y determinar el comportamiento de las articulaciones y tejidos que intervienen.

RA-4. Conocer las principales aplicaciones de la biomecánica en el desempeño deportivo.

RA-5. Conocer con las características comunes y los rasgos diferenciales de los distintos tipos de materiales utilizados en medicina.

RA-6. Conocer la interacción entre los biomateriales y el entorno biológico, los principios básicos de la biocompatibilidad de los materiales para aplicaciones médicas y los mecanismos de degradación de los biomateriales implantados.

RA-7. Describir las características de los principales materiales usados en el cuerpo humano: biomateriales metálicos, biopolímeros, biocerámicas y biomateriales compuestos.

RA-8. Analizar los materiales más apropiados para diversas aplicaciones médicas: implantes, prótesis, andamiajes y dispositivos médicos

3. Contenidos

Temas

Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOMECÁNICA

- 1.1. Conceptos generales de la mecánica
 - 1.1.1. Estática
 - 1.1.2. Dinámica
 - 1.1.3. Tipos de movimiento y planos corporales
- 1.2. Sistema óseo
 - 1.2.1. Función del sistema óseo
 - 1.2.2. Composición y estructura
 - 1.2.3. Tipos de hueso
 - 1.2.4. Clasificación de los huesos
 - 1.2.5. Biomecánica de los huesos
- 1.3. Sistema articular y muscular de la cadera
 - 1.3.1. Movimientos de la cadera
 - 1.3.2. Arquitectura de la cadera
 - 1.3.3. Los ligamentos de la cadera
 - 1.3.4. Los músculos de la cadera
- 1.4. Sistema articular y muscular de la rodilla
 - 1.4.1. Movimientos de la rodilla
 - 1.4.2. Arquitectura general
 - 1.4.3. Cóndilos y glenoides
 - 1.4.4. La cápsula articular
 - 1.4.5. Meniscos interarticulares
 - 1.4.6. La rótula
 - 1.4.7. Ligamentos colaterales y cruzados
 - 1.4.8. Músculos de la rodilla
- 1.5. Marcha
 - 1.5.1. El paso inicial
 - 1.5.2. El paso oscilante
 - 1.5.3. El desarrollo del paso
 - 1.5.4. Las oscilaciones de la pelvis

- 1.5.5. La torsión del tronco
- 1.5.6. Los músculos de la marcha

Tema 2. FUNDAMENTOS DE LOS BIOMATERIALES

- 2.1. Propiedades de los biomateriales
- 2.2. Tipos de materiales
 - 2.2.1. Polímeros
 - 2.2.2. Cerámicas
 - 2.2.3. Metales
- 2.3. Biocompatibilidad
 - 2.3.1. Tejidos biológicos
 - 2.3.2. Interacción material-tejido
- 2.4. Biodegradación
 - 2.4.1. Factores que intervienen en la degradación
 - 2.4.2. Mecanismos de degradación
- 2.5. Factores que afectan la adhesión celular
- 2.6. Modificación química de los polímeros
 - 2.6.1. Vía plasma
 - 2.6.2. Tratamiento químico
 - 2.6.3. *Grafting*

Tema 3. APLICACIONES EN IMPLANTES, ANDAMIOS Y DISPOSITIVOS BIOMÉDICOS

- 3.1. Implantes dentales.
- 3.2. Prótesis articulares.
- 3.3. Andamios biomiméticos

4. Metodología

Materiales docentes

El día de inicio de la asignatura, en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”, estará a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura:

- Documento multimedia (eLearning – SCORM):
 - Documento interactivo que recoge los contenidos teóricos de la asignatura y que ha sido elaborado por el consultor de la materia.
- Materiales del profesor:
 - El profesor de la asignatura subirá material adicional si lo considerara oportuno.

Estos materiales serán utilizados por el alumnado para el aprovechamiento de la asignatura.

Las sesiones síncronas se organizarán en los tipos de sesión que se describen a continuación.

Tipos de Sesiones

Tutorías

a. Tutorías colectivas

Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la materia. En la primera se presentará la materia (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la materia, y a la preparación de la evaluación. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

b. Tutoría individual

El alumnado podrá resolver sus consultas por correo electrónico y/o a través del apartado de Tutorías dentro del Foro de Dudas. Existirá, además, la posibilidad de realizar tutorías individuales mediante sesiones de videoconferencia por petición previa del estudiante en el plazo establecido.

Videoconferencias Teóricas

Durante el transcurso de la materia, el consultor responsable de la misma impartirá clases magistrales por videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la materia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

Actividades Guiadas

Con el fin de profundizar y de tratar temas relacionados con cada materia se realizarán varias actividades guiadas por parte del profesor a través de videoconferencia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

Trabajo Autónomo

Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas, la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc. El profesorado propio de la Universidad seguirá teniendo una función de guía, pero se exigirá al estudiante que opine, resuelva, consulte y ponga en práctica todo aquello que ha aprendido. Los trabajos podrán ser realizados de manera individual o grupal.

5. Evaluación

Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la VIU se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolios (Tareas)	70%*
La realización de una serie de actividades propuestas en la asignatura y que formarán parte del e-portfolio.	
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba Final Asignatura	30%*
El examen es una prueba de evaluación tipo test con 20 preguntas y cuatro opciones, donde solo una es la correcta. Los exámenes en la Universidad Internacional de Valencia están tutelados por un sistema de Biometría, de forma que serás monitorizado con una cámara para verificar tu identidad y para evitar el fraude.	

**Es requisito indispensable contar con una puntuación igual o superior a cinco en el Portfolio y en el Examen para poder ponderar y superar la asignatura.*

Atendiendo a la Normativa de Evaluación de la Universidad, se tendrá en cuenta que la utilización de **contenido de autoría ajena** al propio estudiante debe ser citada adecuadamente en los trabajos entregados. Los casos de plagio serán sancionados con suspenso (0) de la actividad en la que se detecte. Asimismo, el uso de **medios fraudulentos durante las pruebas de evaluación** implicará un suspenso (0) y podrá implicar la apertura de un expediente.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación se definirán de manera específica para cada una de las actividades en el transcurso de la asignatura. De todos modos, sirva como norma general las pautas que se indican a continuación.

Se establecerá una calificación en los siguientes cómputos y términos:

Nivel de Competencia	Calificación Oficial	Etiqueta Oficial
Muy competente	9 - 10	Sobresaliente
Competente	7 < 9	Notable
Aceptable	5 < 7	Aprobado
Aún no competente	<5	Suspenso

El nivel de competencia en cada una de las actividades realizadas se medirá, teniendo en cuenta **criterios generales derivados de la consecución de los resultados de aprendizaje**, que en función de la adecuación en el planteamiento de los contenidos generales y contenidos específicos, valorarán por norma general y en trabajos escritos, la corrección de la estructura formal y organización del discurso (semántica, sintaxis y léxico) valorándose además la originalidad, creatividad y argumentación de las intervenciones utilizando referencias bibliográficas.

Tipo de evaluación

La evaluación de esta asignatura consistirá en una prueba de los contenidos teóricos adquiridos en la asignatura. Dicha prueba consistirá un examen tipo test con 20 preguntas y cuatro opciones, donde solo una es la correcta. Los exámenes en la Universidad Internacional de Valencia están tutelados por un sistema de Biometría, de forma que serás monitorizado con una cámara para verificar tu identidad y para evitar el fraude.

6. Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
Clases expositivas	15	30%
Actividades guiadas	15	30%
Tutorías	20	40%
Trabajo autónomo	75	0%

7. Bibliografía

Knudson, D. (2007). *Fundamentals of Biomechanics*. New York: Springer.

Regí, M. V. (2013). *Biomateriales*. Madrid, España: CSIC y Catarata.

Buddy Ratner, A. H. (2004). *Biomaterials Science (Segunda ed.)*. Washington, USA: Elsevier.

Johannes W. Rohen, C. Y.-D. (2003). *Atlas de anatomía humana. Estudio fotográfico del cuerpo humano*. España: Elsevier España S.A.

Nihat Özkaya, M. N. (1999). *Fundamentals of Biomechanics. Equilibrium, Motion, and Deformation*. New York: Springer Science - Business Media, Inc.