

viu
.es



Guía didáctica

Nanotecnologías en Medicina

Título: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Módulo: Optativas

Créditos: 4 ECTS

Código: 19MIBI

viu

**Universidad
Internacional
de Valencia**

Índice

Índice.....	3
1. Organización general.....	4
2. Contenidos/ <u>temario</u>	7
3. Metodología.....	9
4. Evaluación.....	11
5. Actividades formativas.....	13
6. Bibliografía.....	14

1. Organización general

1.1. Datos de la asignatura

MÓDULO	Optativas
MATERIA	Biomecánica, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos
ASIGNATURA	Nanotecnologías en Medicina 4 ECTS
Carácter	Optativo
Curso	Primero
Cuatrimestre	Segundo
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	No existen

1.2. Equipo docente

Profesor	Dr. / D. Mario Alfonso Inclán Nafría <i>Doctor en Nanociencia y Nanotecnología</i> marioalfonso.inclan@campusviu.es
-----------------	--

1.3. Introducción a la asignatura

El presente curso se plantea como una introducción a la nanotecnología y pretende dar una visión global sobre las aplicaciones reales de la misma en el campo de la biomedicina. Al comienzo de la asignatura se intentará dar una respuesta al qué, cómo y por qué de la nanotecnología. Posteriormente se hará un recorrido por los diferentes tipos de materiales y mecanismos nano-estructurados con aplicaciones biomédicas, los métodos de fabricación y caracterización, sus aplicaciones concretas y, finalmente, se considerarán algunos aspectos éticos y legales de relevancia.

1.4. Competencias y resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS GENERALES y BÁSICAS

CB-6. 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-7. 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.

CB-10. 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.

CG-1. 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.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA MATERIA A LA QUE PERTENECE LA ASIGNATURA

CE-7. Capacidad de modelar matemáticamente y utilizar herramientas de optimización numérica, simulación y cálculo en el ámbito de la ingeniería biomédica.

CE-11. Capacidad para analizar, modelar y diseñar aplicaciones biomédicas mediante conocimientos y técnicas avanzadas de biomecánica, biomateriales e ingeniería de tejidos.

CE-12. Capacidad de comprender y analizar o modelar aplicaciones de nanotecnología en medicina.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

RA-1.- Conocer las características generales de la nanomedicina y nanomateriales usados en las distintas tecnologías.

RA-2.- Describir las técnicas nanoquímicas como las metodologías para crear nanoestructuras que sirvan como nanoportadores en aplicaciones médicas y mejorar la biocompatibilidad

RA-3.- Conocer las principales nanotecnologías usadas en la actualidad, los tipos de biosensores utilizados en nanomedicina, los conceptos de sistemas de micro análisis total (uTAS), plataforma micro/nanofluídica, laboratorio en un chip (*lab-on-a-chip*) y micromatrices (*microarrays*).

RA-4.- Describir las características y aplicaciones de los Sistemas microelectromecánicos biomédicos/biológicos (BioMEMs).

RA-5.- Analizar las aplicaciones actuales y tendencias de las nanotecnologías en medicina, incluyendo aplicaciones: de diagnóstico *in-vivo* e *in-vitro*, nanosistemas de imagen para diagnóstico y nanobiosensores; de terapia, como liberación y transporte controlado de fármacos y terapia basada en nanopartículas; y nanomedicina regenerativa.

2. Contenidos/temario

TEMA 1. Fundamentos de nanomedicina y nanomateriales

1.1. Introducción a la nanotecnología y a la nanomedicina

1.1.1. Conceptos básicos

1.1.2. La inspiración de la naturaleza

1.1.3. Fundamentos de nanoquímica: el autoensamblaje

1.2. Nanomateriales para aplicaciones biomédicas

1.2.1. Principales tipos de nanopartículas con aplicaciones médicas

1.2.2. Técnicas de preparación y caracterización

TEMA 2. Nanoportadores para la liberación controlada de fármacos

2.1. Vehiculización de fármacos mediante nanopartículas

2.2. Liberación mediante estímulos externos

2.3. Focalización en dianas biológicas

TEMA 3. Técnicas de imagen y sensores basados en nanopartículas y plataformas nanoestructuradas

3.1. Bioimagen

3.1.1. El microscopio de fuerza atómica en histología

3.1.2. Bioimagen óptica

3.1.3. Otras técnicas de imagen: MRI, PET, CT

3.2. Nanobiosensores

3.3. Micromatrices

TEMA 4. Sistemas microelectromecánicos biomédicos

4.1. Manufactura y aplicaciones

4.2. Plataformas micro- o nanofluídicas

TEMA 5. Nanobiomateriales

5.1. Ingeniería de tejidos

5.2. Materiales híbridos neuroelectrónicos

TEMA 6. Aplicaciones en medicina

6.1. Ejemplos de productos de consumo o aprobados clínicamente

6.2. Limitaciones y nanotoxicidad

6.3. Regulación y aspectos éticos

3. Metodología

1. 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 organizados por carpetas:

- Carpeta “01. Materiales docentes”:
 - Manual de la asignatura: manual que recoge los contenidos teóricos de la asignatura y que ha sido elaborado por el consultor de la materia.
 - Documento multimedia (eLearning – SCORM): documento interactivo que presenta una síntesis de los contenidos más importantes de la asignatura. Permite dar un repaso general a la asignatura antes de las videoconferencias teóricas con el consultor.
- Carpeta “02. Videos de la asignatura”:
 - En este espacio el alumno tendrá a disposición los videos docentes del consultor y experto (según la asignatura). Se trata de clases grabadas que podrán visionarse sin franja horaria a lo largo de toda la materia. En concreto esta asignatura dispone de los siguientes videos: “Entrevista con el Prof. Dr. Enrique García-España”.
- Carpeta “03. Materiales del profesor”:
 - Carpeta donde el profesor de la asignatura subirá material adicional.

2. Clases teóricas

Durante el transcurso de la materia, el profesor 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.

3. Actividades guiadas

Con el fin de profundizar y de tratar temas relacionados con cada materia se realizarán varias actividades guiadas por parte del docente 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.

4. Foro Formativo

La herramienta del Foro Formativo será empleada de forma asíncrona para tratar temas de debate planteados por el profesorado de la UNIVERSIDAD. Como se indica en el siguiente apartado, esta herramienta también se empleará para resolver las dudas del alumnado en el hilo denominado Tutorías.

5. 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 Dudas. Existirá, además, la posibilidad de realizar tutorías individuales mediante sesiones de videoconferencia por petición previa del estudiante en el plazo establecido.

6. Trabajo autónomo del alumnado

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.

4. Evaluación

Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la UNIVERSIDAD 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.

Es requisito indispensable aprobar el portafolio y la prueba final con un mínimo de 5 para ponderar las calificaciones.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolio*	70%
El Portafolio se dividirá en dos partes. Por un lado, la participación e interés mostrado en el Foro de debate, que se evaluará de manera continua y cuya nota supondrá un 20% del total del Portafolio. Y luego una Actividad guiada, que se entregará al final del curso, y que supondrá el 80% restante de la nota del Portafolio. En el apartado 7 se pueden consultar los detalles de cada actividad, así como los criterios de evaluación. De la media ponderada de estas dos actividades se obtendrá la nota final del Portafolio, que supondrá un 70% de la nota final de la asignatura.	
Sistema de Evaluación	Ponderación
Prueba final*	30 %
Consistirá en la realización de un examen online con diferentes tipos de preguntas (e. g. tipo test, verdadero/falso, etc.).	

***Es requisito indispensable para superar la asignatura aprobar cada apartado.**

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 disciplinario.

Tipo de prueba de evaluación final

No presencial.

Sistema de calificación

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 cálculos 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, en términos generales, en función de la adecuación en el planteamiento de los contenidos generales y contenidos específicos, así como en la corrección de la estructura formal y organización del discurso (semántica, sintaxis y léxico). Por último, se valorará la originalidad y creatividad de las intervenciones en las actividades que así lo requieran valorando también la fundamentación bibliográfica de éstas.

5. Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
Clases expositivas	12	25%
Clases prácticas	8	25%
Tutorías	8	20%
Trabajo autónomo	60	0%
Prácticas con herramientas informáticas	12	30%

6. Bibliografía

a. Bibliografía Básica:

- i. Hornyak, G. L., Dutta, J., Tibbals, H. F., y Rao, A. K. (2008). *Introduction to Nanoscience*. Florida: CRC Press.
- ii. Chen, G., Roy, I., Yang, C., y Prasad, P. N. (2016). Nanochemistry and Nanomedicine for Nanoparticle-based Diagnostics and Therapy. *Chemical Reviews*, 116(5), 2826-2885.
- iii. De, B. M., Ghosh, P. S., y Rotello, V. M. (2008). Applications of Nanoparticles in Biology. *Advanced Materials*, 22(20), 4225-4241.

b. Bibliografía Opcional:

- Ventola, C. L. (2017). Progress in Nanomedicine: Approved and Investigational Nanodrugs. *Pharmacy and Therapeutics*, 42(12), 742-755.
- Silva, G. A. (2006). Neuroscience nanotechnology: progress, opportunities and challenges. (2006). *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 65-74.
- Li, J., Esteban-Fernández de Ávila, B., Gao, W., Zhang, L., y Wang, J. (2017). Micro/nanorobots for biomedicine: Delivery, surgery, sensing, and detoxification. *Science Robotics*, 2, 1-9.