



66109 - 8.c. Nanobiomedicina

Guía docente para el curso 2012 - 2013

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 5.0

Información básica

Profesores

- **María Valeria Grazú Bonavia** vgrazu@unizar.es
- **Miguel Pocovi Mieras** mpocovi@unizar.es
- **Clara Isabel Marquina Garcia** clara@unizar.es
- **Ángel Millán Esolano** amillan@unizar.es
- **Alejandro Tres Sánchez** atreszar@unizar.es
- **Gerardo Fabián Goya Rossetti** goya@unizar.es
- **Patricio Fernández Silva** pfsilva@unizar.es
- **Martin Gutierrez Martin** marting@unizar.es
- **Silvia Irusta Alderete** sirusta@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

El módulo *Nanobiomedicina* es optativo y consta de 5 créditos ECTS o 125 horas de trabajo del estudiante. Se imparte en el segundo cuatrimestre del curso académico. Al igual que el resto de los módulos del máster la impartición y evaluación de este módulo será íntegramente en inglés.

El objetivo de este módulo es que el estudiante se especialice en las aplicaciones biomédicas de la Nanociencia. Es conveniente que los estudiantes que cursen este módulo dispongan de conocimientos previos en bioquímica, farmacia o medicina.

Dado que toda la titulación se imparte en inglés, los estudiantes deberán tener un nivel medio-alto de este idioma, como mínimo un nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia de Lenguas pero preferiblemente, el nivel B2. El nivel B1 se adquiere cuando el estudiante es capaz de comprender los puntos principales de textos claros y en lengua estándar si tratan sobre cuestiones que le son conocidas, ya sea en situaciones de trabajo, de estudio o de ocio; cuando sabe desenvolverse en la mayor parte de las situaciones que pueden surgir durante un viaje por zonas donde se utiliza la lengua; cuando es capaz de producir textos sencillos y coherentes sobre temas que le son familiares o en los que tiene un interés personal y cuando puede describir experiencias, acontecimientos, deseos y aspiraciones, así como justificar brevemente sus opiniones o explicar sus planes. El nivel B2 se adquiere cuando el estudiante es capaz de entender las ideas principales de textos complejos que traten de temas tanto concretos como abstractos, incluso si son de carácter técnico siempre que estén dentro de su campo de especialización; cuando puede relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez

y naturalidad de modo que la comunicación se realice sin esfuerzo por parte de ninguno de los interlocutores y cuando puede producir textos claros y detallados sobre temas diversos así como defender un punto de vista sobre temas generales indicando los pros y los contras de las distintas opciones.

Puede obtenerse información adicional (becas, eventos, etc.) sobre este máster en la página web:

www.unizar.es/nanomat

=====

Recommendations for taking this subject

The "Nano-biomedicine" module is optional and counts for 5 ECTS credits or 125 student work hours. The course is given in the second term of the academic year. As with the other modules in this Master's, this module is taught and assessed completely in English.

The objective of this module is that the student specialises in biomedical applications of Nanoscience. It is useful if the students taking this module have prior experience in biochemistry, pharmacy or medicine.

As the whole course is taught in English, students need to have an upper-intermediate level in the language: minimum level B1 in the European Common Framework Language Reference, but preferably level B2. Level B1 is reached when the student is able to understand the main points of clear, standard-language texts when covering known matters - whether in terms of work, study or leisure; when able to cope in most situations which the student encounters during a trip to places where the language is spoken; when able to write simple, coherent texts on familiar topics or those in which the student has an interest; and when able to describe experiences, happenings, wishes and ambitions as well as briefly justify opinions or explain plans. B2 is achieved when the student is able to understand the main ideas of complex texts that deal with both specific and abstract topics, even if these are technical - though within the field of specialisation; when able to communicate with native speakers with the degree of fluency and ease such that the communication takes place without effort on either side; and when able to write clear, detailed texts on diverse subjects as well as defend a point of view on general topics - giving the pros and cons of the different options.

Additional information about this master (grants, events, etc.) can be found on the web site:

www.unizar.es/nanomat

Recommendations for taking this subject

Actividades y fechas clave de la asignatura

Este módulo se cursa en el segundo cuatrimestre, en el mes de mayo y tiene una duración de unas tres semanas y media.

El horario de las clases y de las prácticas de laboratorio será en sesiones de tarde y el calendario de las mismas así como las fechas de examen se harán públicas antes del comienzo de cada curso académico en la página web del máster: <https://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

=====

Dates and key points for the subject

The module is taught in the second term, in May, and lasts about three and a half weeks.

The course is given in the afternoon and the calendar for classes and exam dates will be published prior to the beginning of each academic year in the web site of the Faculty of Science (<https://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>).

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Conocer y valorar las posibilidades de interacción del cuerpo humano, sus órganos y sus células, con materiales, estructuras o dispositivos cuyas propiedades se definen a escala nanométrica.

=====

See and assess the interactive possibilities of the various levels of biological organisation (cells, tissue, organs, ...) and complexity with materials, structures or devices whose properties are defined at the nanometric scale.

- 2:** Conocer el estado del arte de las prácticas médicas, incluyendo la prevención, el diagnóstico y la terapia, que pueden beneficiarse de desarrollos nanotecnológicos concretos.

=====

See the state of the art of medical practices – including prevention, diagnosis and therapy – that could benefit from specific nanotech developments.

- 3:** Identificar las dificultades que existen para llevar a la práctica médica los avances logrados en el laboratorio.

=====

Identify the difficulties and assess the degree of complexity existing for the advances achieved in the laboratory to be put into medical practice.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En este módulo el estudiante profundizará en diversos aspectos de las aplicaciones de la Nanociencia a problemas reales en la medicina actual (nanodiagnósticos, suministro de fármacos, []).

Brevemente, los contenidos de la asignatura son:

Importancia de la Nanociencia en biomedicina. Conceptos fundamentales. Biocompatibilidad y toxicidad de los nanomateriales. Aplicaciones nanotecnológicas para el análisis y diagnóstico in vitro: biosensores, biochips, lab-on-a-chip. Aplicaciones para diagnóstico in vivo: nanodispositivos para diagnóstico, agentes de contraste. etc. Aplicaciones nanotecnológicas en medicina regenerativa: oportunidades para dirigir la proliferación y diferenciación celular mediante dispositivos micro/nanoestructurados. Aplicaciones de suministro de fármacos: liberación desde vectores móviles, liberación desde plataformas fijas. Carga y descarga de fármacos. Farmacocinética.

=====

A brief introduction to the subject

In this module, there is an in-depth study of different aspects of Nanoscience applications for real problems in current medicine (nanodiagnosis, drug supply, etc.).

In brief, the contents of this subject are:

Importance of Nanoscience in biomedicine. Basic concepts. Bio-compatibility and toxicity of nanomaterials. Nanotech applications for in vitro analysis and diagnosis: biosensors, biochips, lab-on-a-chip. Applications for in vivo diagnosis:

nanodevices for diagnosis, contrast agents, etc. Nanotech applications in regenerative medicine: opportunities to direct cellular proliferation and differentiation through micro/nanostructured devices. Applications to drug supply: mobile vector delivery systems, fixed-platform delivery systems. Loading and unloading drugs. Pharmacokinetics.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Este es un módulo optativo diseñado al objeto de dotar a los estudiantes que dispongan de una significativa formación previa en bioquímica, farmacia o medicina de un nivel más avanzado y especializado en la aplicación de la Nanociencia a la biomedicina.

.
===== .

The subject and its expected results respond to the following general planning and objectives:.

This is an optional module designed to give students who have significant prior training in biochemistry a more advanced and specialised level in the application of Nanoscience to biomedicine.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Este módulo se imparte en la segunda parte del curso donde los estudiantes ya tienen unos amplios conocimientos generales sobre Nanociencia y Nanotecnología. Con esta amplia visión del problema, se pretende volver a los inicios y la formación básica del estudiante para dotarle de conocimientos y herramientas altamente especializadas en nanobiomedicina.

=====

Context and position of the subject in the qualification:

This module is taught in the second half of the course when the students already have broad general knowledge of Nanoscience and Nanotechnology. With this broad view of the issue, it is intended to return to the starting point and the basic training of the students to give them highly specialised tools in nano-biomedicine.

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

- 1:** Valorar, identificar y reconocer la importancia y potencial de la Nanociencia en aplicaciones biomédicas.

=====

Assess, identify and recognise the importance and potential of Nanoscience in biomedical applications.

- 2:** Conocer de primera mano desarrollos específicos en investigación dentro del campo de la Nanomedicina, evaluar el grado de avance alcanzado, los problemas por resolver y ser capaz de diseñar, planificar y proponer nuevas ideas y soluciones en el contexto del nanodiagnóstico y el tratamiento de enfermedades mediante la dispensación de fármacos por medio de la nanotecnología.

=====

See at first hand specific developments in research within the field of Nanomedicine, assess the degree of advance made, the problems still to be solved and be able to design, plan and suggest new ideas and solutions in the context of nanodiagnosis and the treatment of illnesses through drug dispensation via nanotechnology.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

A través de este módulo con un alto nivel de especialización, el estudiante podrá aplicar dichos conocimientos a la resolución de problemas de interés en el contexto de la nanobiomedicina (medicina regenerativa, nanocura, nanodiagnóstico).

The results of the learning process for this subject are important because:

Through this highly specialised module, the student can apply this knowledge to the solving of problems of interest in the nano-biomedicine context (regenerative medicine, nanocures, nanodiagnosis, etc.).

Evaluación

Actividades de evaluación

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

1:

Para los estudiantes que opten por la **evaluación continua**:

Resolución de problemas, ejercicios, cuestiones o breves revisiones monográficas que se plantearán a lo largo de las clases y que serán resueltos de forma individualizada por el estudiante durante el desarrollo de estas o entregadas a posteriori al profesor que ha impartido dicha clase. En estos cuestionarios el alumno tendrá que manifestar sus conocimientos la temática de esta asignatura (descritas en la sección "breve introducción a la asignatura" de esta guía). En concreto, se valorará: el planteamiento adecuado (elección de las herramientas científico-técnicas más adecuadas en cada caso) para la resolución de la cuestión o el problema, la resolución correcta de éste y la interpretación de los resultados del problema, cuestión o revisión monográfica acompañada por las herramientas matemáticas, computacionales y/o visuales cuando sea pertinente. Se valorarán de 1 a 10 tanto los conocimientos del estudiante como su capacidad de integración con visión multidisciplinaria de los problemas en nanobiomedicina. La comunicación oral o escrita se evaluará también a través de estos cuestionarios, debates o revisiones monográficas.

=====

ONGOING ASSESSMENT

For students choosing **continuous assessment**:

Problem solving, exercises, questions or brief monographic reviews set during the classes responded to individually by the student in the same classes or handed in after to the lecturer giving the class. With these questions, the student must show knowledge of this subject's topics (described in the "brief introduction to the subject" section in this manual). Specifically, the following will be assessed: correct approach (choice of most adequate scientific-technical tools for each case) to the solution of the matter or problem, correct solution and interpretation of the results of the problem, question or monographic review, accompanied by the mathematical, computational and/or visual tools where necessary. The student will be marked between 1 and 10 for knowledge and ability to integrate the problems in nano-biomedicine in a multi-disciplinary fashion. Oral and written communication will also be assessed via these questions, debates and monographic reviews.

2:

Para **estudiantes semipresenciales, que se presenten a otras convocatorias o que deseen subir nota** la evaluación se realizará mediante una prueba escrita (50%) y una prueba oral (50%) ante un tribunal constituido por tres profesores de la asignatura. A través de estas pruebas el estudiante deberá demostrar su conocimiento sobre los temas impartidos en este módulo así como su capacidad de aplicar dichos conocimientos a problemas y situaciones concretas con una buena utilización del sistema de unidades, un correcto tratamiento e interpretación de datos experimentales. Asimismo el alumno deberá poseer un correcto dominio del enfoque multidisciplinario de los problemas a resolver, valorándose la correcta

utilización de las diferentes estrategias nanotecnológicas para abordar los problemas en las diferentes terapias estudiadas en el modulo. Estos conocimientos se valorarán en una escala de 1 a 10. Sus habilidades de comunicación científica también serán evaluadas a través de estas pruebas, en una escala de 1 a 10, y en las que se exigirá un correcto uso del lenguaje científico, medios audiovisuales, utilización de gráficas, claridad en la exposición, etc. Los exámenes tanto oral como escrito se realizarán íntegramente en el idioma del curso: inglés.

HYBRID AND OTHER SITTINGS

For hybrid students coming to other sittings or wishing to increase their mark, the assessment consists of a written test (50%) and an oral test (50%) before a tribunal of three lecturers from the subject area. In these tests, the student must display knowledge regarding the topics taught in this module as well as their ability to apply this knowledge to specific problems and situations showing good use of the units system, correct treatment and interpretation of experimental data. Likewise, the student must have good control over the multi-disciplinary focus of the problems to be solved, assessing the correct use of the various nanotech strategies to face the problems in the distinct therapies studied in the module. This knowledge will be assessed on a scale of 1 to 10. Scientific communication skills will also be evaluated through these tests - on a scale of 1 to 10 - and here correct use of scientific language, audiovisual aids, graphics, clarity of presentation, etc. will be expected. Both oral and written exams will take place in the language used for the course: English.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

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

Los estudiantes se enfrentarán a los problemas reales de la aplicación de la Nanociencia a problemas de interés bioquímico y médico. Adquirirán conocimientos sobre la interacción de los materiales nanoestructurados, nanopartículas, etc. con los organismos vivos y el entorno. Desarrollarán habilidades para adaptar y aplicar la metodología estudiada en esta y otras asignaturas del máster a problemas reales en técnicas de diagnóstico y cura.

=====

The learning process created for this subject is based on:

Students will face the real problems in the application of Nanoscience to biochemical and medical problems of interest. They will gain knowledge about the interaction of nanostructured materials, nanoparticles, etc. with living organisms and the environment. They will develop the skills to adapt and apply the methods studied in this and other subjects in the Master's to real problems in diagnosis and curing techniques.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:** Cada capítulo de contenidos que integra el programa del módulo, será presentado, analizado, y discutido por el profesor a través de clases magistrales participativas durante 50 minutos. Los profesores proporcionarán a los estudiantes las notas, apuntes o resúmenes del contenido de la clase antes del comienzo de la misma así como la literatura recomendada para la profundización en dicho tema.

=====

Each topic area making up the programme for the module will be presented, analysed and discussed by the lecturer through participatory master classes lasting 50 minutes. The lecturers will provide the students with notes, handouts or summaries of class content prior to the beginning of the class along with the recommended reading for more in-depth understanding of the topic.

- 2:** Discusión abierta de los conceptos básicos, las opciones de investigación y las aplicaciones de éstos. Comparación con el desarrollo real. Todo ello se desarrollará igualmente en el contexto de clases participativas de 50 minutos.

=====

Open forum on the basic concepts, research possibilities and their applications. Comparison with real developments. All the above will take place in participatory 50 minute classes.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Este calendario se hará público al comienzo de cada curso académico a través de la página web del máster: <https://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>. Las sesiones presenciales tendrán lugar en horario de tarde.

This calendar will be published at the beginning of each academic year in the web site of the Faculty of Science (<https://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>). All classes will be in the afternoon.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada