



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Métodos Teóricos en Biofísica/ [Theoretical Methods in Biophysics](#)

1.1. Código / [Course number](#)

32671

1.2. Materia / [Content area](#)

Módulo obligatorio de especialidad: Biofísica/ [Compulsory Specialization Module: Biophysics](#)

1.3. Tipo / [Course type](#)

Formación obligatoria / [Compulsory subject](#)

1.4. Nivel / [Course level](#)

Máster / [Master](#)

1.5. Curso / [Year](#)

1º / [1st](#)

1.6. Semestre / [Semester](#)

1º / [1st](#) (Fall semester)

1.7. Idioma/ [Language](#)

Castellano o inglés / [Spanish or English](#)

1.8. Requisitos previos/ [Prerequisites](#)

Los estudiantes deberán haber cursado las asignaturas de biología general y química en los estudios de ESO / [The students should have attended and passed basic courses on general cell biology and chemistry such as those corresponding to secondary school curricula](#)

Se recomienda tener buen nivel de comprensión de inglés / [It is encouraged to have a good comprehension level of English.](#)



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requirement**

La asistencia a las clases de teoría es obligatoria en al menos un 80% / **Attendance to at least 80% of class sessions is mandatory**

Solo se permitirá la falta de asistencia por razones médicas u otras causas de fuerza mayor (siempre justificada y mediante certificado escrito) / **Lack to regular lessons could be allowed only due to medical reasons or other major causes (always justified via written certificates).**

En los casos en que no se cumpla la asistencia mínima indicada, los profesores determinarán si el curso puede ser evaluado / **In cases where the minimum attendance is not met, teachers will evaluate whether the course can be graded.**

1.10. Datos del equipo docente/ **Faculty data**

Coordinador de los Métodos de Física y Matemáticas/Coordinator of Physics and Mathematical Methods: Rosa Monreal Vélez/ Departamento de / Department of Condensed Matter Theory

Facultad de Ciencias/ Faculty of Science

Despacho 606- Módulo 05/ Office 606- Module 05

Teléfono / Phone: +34 91 497 4903

Correo electrónico/Email: r.c.monreal@uam.es

Horario de atención al alumnado/Office hours: a convenir/ **upon request**

Coordinador de los Métodos de Biología/Coordinator of Biology Methods: Teresa González Gallego

Departamento de / **Department of:** Bioquímica / **Biochemistry**

Facultad / **Faculty:** Medicina / **Medicine**

Despacho - Módulo / **Office - Module:** Lab. 2.6.1, Módulo IIBM / **Lab. 2.6.1, Module IIBM**

Teléfono / **Phone:** +34 91 585 4439

Correo electrónico/**Email:** tgonzalez@iib.uam.es

Página web/**Website:** <https://www.bq.uam.es/teresa-gonzalez>

Horario de atención al alumnado/**Office hours:** a convenir/ **upon request**

1.11. Objetivos del curso/ **Course objectives**

Desde la perspectiva de la Biofísica, se proporcionarán a los estudiantes los conocimientos y métodos de Física, Matemáticas, Bioquímica y Biología Molecular necesarios para entender los temas de investigación más avanzados que se ofertarán dentro de la especialidad de Biofísica. Se pondrá especial énfasis en una visión integradora de estos temas, estableciendo 'canales de diálogo' entre estudiantes procedentes de grados biomédicos con los de otras disciplinas (Física, Matemáticas, Ingeniería) / **From a Biophysics perspective, students will be provided the necessary knowledge and methods of Physics, mathematics, Biochemistry and Molecular Biology**



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

to understand the most advanced seminars offered in the Biophysics specialization. Emphasis will be given to an integrative view of these subjects, opening 'dialogue channels' between life sciences students with those from other disciplines (Physics, Math, Engineering).

Para los **estudiantes que cursen los Métodos de Biología Molecular, Celular y Genética** los objetivos de esta asignatura son que los estudiantes adquieran, por un lado, una visión del campo de la biología celular y de los fundamentos de bioquímica de macromoléculas y procesos biológicos, adecuada a estudiantes de grado o licenciaturas no relacionadas con las biociencias, y por otro lado, profundizar en aquellos conceptos y fundamentos metodológicos de la biología molecular y celular utilizados en Biofísica. Se pretende que, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, los alumnos adquieran una perspectiva global de los mecanismos de funcionamiento de las células y organismos, partiendo de una visión fundamental de la organización celular y de la estructura y función de los diferentes tipos de biomoléculas, hasta llegar a cómo obtienen energía a partir de nutrientes, pasando por el flujo de la información genética y terminando con el estudio de procesos más complejos como serían las bases moleculares de la comunicación inter-celular, sistemas inmune y nervioso, ciclo celular, cáncer y desarrollo de los organismos.

For students attending **Methods of Molecular and Cell Biology and Genetics**, the course objectives are that the students acquire, firstly, an overview of the field of cell biology and the biochemical foundations of macromolecules and biological processes, adapted to students of degrees not related to biosciences, and, secondly, to deep in those concepts and methods of molecular and cellular biology used in other areas of Biophysics. We intend to provide students, by means of the teaching methodology used and the training activities developed through the course, with a global perspective of the biological mechanisms that govern cells and organisms, starting with a basic view of cell organization, and of the structure and function of each type of biomolecules to be able to understand how organisms obtain energy from nutrients, working on the flux of genetic information and ending with the analysis of more complex processes such as the molecular basis of inter-cellular communication, immune and nervous systems, cell cycle, cancer and development.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias de **Métodos de Biología Molecular, Celular y Genética**:

- Comprender y conocer los fundamentos básicos de la estructura y función de los seres vivos, sus características y niveles de organización, necesarios para entender cualquier investigación en el área de la Biofísica.
- Ser capaces de aplicar los conocimientos bioquímicos adquiridos en un entorno biofísico.



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- Conocer, comprender y saber aplicar los fundamentos metodológicos básicos de la Bioquímica y la Biología Molecular y Celular utilizados en Biofísica.
- Ser capaces de entender y transmitir los contenidos fundamentales de artículos científicos en Bioquímica y Biología Molecular en un contexto multidisciplinar.

These learning results, contribute to the acquisition of the following skills for Methods of Molecular and Cell Biology and Genetics:

- To know and understand the molecular basis of the structure and function of living entities, their characteristics and levels of organization needed to understand any research in the area of Biophysics.
- To be able to apply the acquired biochemical knowledge on a biophysical context.
- To know, understand and apply the basic methodological bases of Biochemistry, Molecular Biology and Cellular Biology in Biophysics.
- To be able to understand and to transmit the fundamental contents of scientific articles in Biochemistry and Molecular Biology in a multidisciplinary context.

Para los **estudiantes de Métodos de Física y Matemáticas** el objetivo del curso es adquirir los conocimientos fundamentales de Física y Matemáticas necesarios para analizar y resolver modelos que se plantean en las asignaturas más cuantitativas de Biofísica. El curso está pensado para estudiantes que no tengan una licenciatura o grado en ciencias que no sea de Matemáticas y/o Física y que deseen adquirir una formación adecuada en Física y Matemáticas aplicados a la biofísica. Tras una introducción a los aspectos más elementales de Física y Matemáticas, se irán gradualmente planteando los modelos relevantes de la Biofísica que requieren de un tratamiento y análisis matemático específico. El estudiante tendrá la oportunidad de aprender distintas técnicas y herramientas útiles para analizar cuantitativamente las predicciones y el comportamiento de estos modelos. Este es un paso necesario para que el estudiante pueda enfrentarse con los retos modernos de la Biofísica.

For students attending **Methods of Physics and Mathematics**, the aim of this course is to teach students the basic skills in physics and mathematics to analyze and solve biophysics models. The course is aimed at students who have a scientific degree different from Mathematics and/or Physics who would like to acquire adequate training in these topics in the context of biophysics. After an introduction to the basic aspects of Physics and Mathematics, the relevant Biophysics models will be gradually presented which require a specific mathematical treatment. The student will have the opportunity to learn the different techniques and tools for analyzing quantitatively the behavior and predictions of these models. This is a necessary step for the student to face the modern challenges in Biophysics.



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Competencias específicas de Métodos de Física y Matemáticas :

Saber aplicar los conocimientos de Física y Matemáticas adquiridos y ser capaces de enfrentarse a problemas nuevos que surjan en la frontera de la Biofísica.

Ser capaces de plantear modelos en problemas de Biofísica, resolver los modelos con las herramientas aprendidas y presentar el resultado del análisis del problema planteado al resto de los compañeros de clase.

Specific skills for Methods in Physics and Mathematics

Be able to properly apply the knowledge in Physics and Mathematics learnt along the course and have the necessary skills to attack state-of-the art problems in Biophysics.

Have the necessary skills to set up the appropriate model to a specific Biophysics problem, solve the model using the theoretical tools and present the result of the analysis of the problem to the rest of the class

A estos objetivos específicos relacionados con los contenidos temáticos de la asignatura se añaden, a través de la metodología docente empleada y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, los del desarrollo de competencias correspondientes al módulo de “Métodos Teóricos en Biología” recogido en la Memoria de Verificación del Master Universitario en Física de la Materia Condensada y de los sistemas biológicos, como son:

- Desarrollar destrezas teóricas en entornos nuevos y aplicarlos a contextos más amplios.
- Adquirir conocimientos teóricos avanzados para abordar los retos de vanguardia en Biofísica.
- La capacidad de analizar críticamente problemas complejos identificando los conceptos relevantes y la capacidad de elegir las técnicas teóricas y aproximaciones adecuadas para su resolución.
- Manejar las principales fuentes de información científica, siendo capaces de buscar información relevante y actual en Biofísica.

que están recogidos en la Memoria de Verificación con los siguientes códigos: CG1, CG2, CG3, CG4, CG5, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CE10, CE6, CE7, CE8.

1.12. Contenidos del programa/ Course contents

MÉTODOS DE BIOLOGÍA MOLECULAR, CELULAR Y GENÉTICA:

BLOQUE 1.- La base molecular de la célula (9 horas)

1.1. Evolución de la célula: procariotas, eucariotas y organismos multicelulares.



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- 1.2. Los componentes químicos de las células: biosíntesis de pequeñas moléculas, metabolismo de la obtención de energía, ATP como moneda universal.
- 1.3. Macromoléculas (I): estructura y función de las proteínas.
- 1.4. Macromoléculas (II): ácidos nucleicos, el código genético.
- 1.5. La membrana plasmática: estructura, componentes, propiedades, transporte.

BLOQUE 2.- Mecanismos genéticos básicos y flujo de la información (9 horas)

- 2.1. Genes y cromosomas.
- 2.2. DNA: replicación, reparación y recombinación.
- 2.3. RNA: transcripción, procesamiento, estabilidad, localización y regulación de estos procesos.
- 2.4. Biosíntesis de proteínas y mecanismos de regulación.

BLOQUE 3.- Organización interna en células eucariotas (9 horas)

- 3.1. Membranas internas: núcleo, retículo endoplásmico, Golgi, y vesículas internas. Síntesis, direccionamiento y secreción de macromoléculas. Tráfico vesicular.
- 3.2. Mitocondrias y cloroplastos: estructura, mecanismos de conversión energética.

BLOQUE 4.- Funciones de las células y organización inter-celular (19 horas)

- 4.1. Señales químicas entre células: receptores de membrana e intracelulares, efectores (canales, etc), segundos mensajeros (Ca^{2+} y cAMP en particular), cascadas intracelulares, regulación de programas genéticos.
- 4.2. Transmisión sináptica: el sistema nervioso.
- 4.3. Reconocimiento de macromoléculas: el sistema inmune.
- 4.4. Motilidad y forma celular: microfilamentos, microtúbulos, el citoesqueleto, contracción muscular, cilios y flagelos, motores moleculares.
- 4.5. Señalización por receptores tirosina quinasa y receptores nucleares.
- 4.6. División celular y ciclo celular. Cáncer.
- 4.7. Adhesión célula-célula y célula matriz. La matriz extracelular.
- 4.8. Desarrollo y diferenciación.

METHODS OF MOLECULAR AND CELL BIOLOGY AND GENETICS:

SECTION 1.- The molecular basis of the cell (9 h)

- 1.1. Cell evolution: prokaryotes, eukaryotes and multicellular organisms.
- 1.2. The chemical components of cells: biosynthesis of small molecules, metabolism, energy production, ATP as a universal currency.
- 1.3. Macromolecules (I): structure and function of proteins.
- 1.4. Macromolecules (II): nucleic acids, the genetic code.
- 1.5. The plasma membrane: structure, components, properties, transport.

SECTION 2.- Basic genetic mechanisms and information flow (9 h)

- 2.1. Genes and chromosomes.



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- 2.2. DNA replication, repair and recombination.
- 2.3. RNA transcription, processing, stability, localization and regulation of these processes.
- 2.4. Protein biosynthesis and its regulatory mechanisms.

SECTION 3.- Internal organization in eukaryotic cells (9 h)

- 3.1. Internal membranes: nucleus, endoplasmic reticulum, Golgi, and internal vesicles. Protein targeting and secretion. Vesicular traffic.
- 3.2. Mitochondria and chloroplasts: structure, mechanisms of energy conversion.

SECTION 4.- Functions of cells and intercellular organization (19 h)

- 4.1. Chemical signals between cells: membrane receptors and intracellular effectors (channels, etc), second messengers (in particular Ca^{2+} and cAMP), intracellular cascades, regulation of genetic programs.
- 4.2. Synaptic transmission: the nervous system.
- 4.3. Recognition of macromolecules: the immune system.
- 4.4. Cell motility and shape: microfilaments, microtubules, cytoskeleton, muscle contraction, cilia and flagella, molecular motors.
- 4.5. Tyrosine kinase receptor signaling and nuclear receptors.
- 4.6. Cell division and cell cycle. Cancer.
- 4.7. Cell-cell and cell-matrix adhesion. Extracellular matrix.
- 4.8. Development and differentiation.

MÉTODOS DE FÍSICA Y MATEMATICAS

- 1. Elementos básicos de matemáticas: funciones elementales, resolución de ecuaciones algebraicas, derivación, desarrollos de Taylor, linealización de funciones, integración. Numeros complejos.
- 2. Ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO): EDOs lineales de segundo grado, ecuación característica, linealización de EDO's, la ecuación logisitca.
- 3. Elementos básicos de mecánica: ecuaciones de movimiento. Partícula libre, caída libre y en fricción viscosa. Oscilador armónico y oscilador amortiguado, oscilador amortiguado y forzado. Oscilaciones no-lineales. Espacio fásico para el análisis de EDO's. Energía cinética y potencial. Conservación de la energía y disipación.
- 4. Sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias: Descripción matricial de osciladores acoplados. Autovectores y autovalores. Resolución general de sistemas de EDO's lineales. Modos normales y frecuencias características de vibración. Cadena lineal de osciladores acoplados. Límite del continuo. Atractores y repulsores en sistemas dinámicos: ecuaciones de Lotka-Volterra y atractor de Lorenz.
- 5. Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales: ecuación de ondas, de difusión y del calor.
- 6. Series de Fourier y transformadas de Fourier: espectro de frecuencias y su interpretación. Aplicaciones.



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
 Código: 32671
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
 Nivel: Máster
 Tipo: Obligatoria
 Nº de créditos: 6 ECTS

7. Conceptos de termodinámica y física estadística: Principios de la termodinámica. Colectivos estadísticos, distribución de probabilidad de Boltzmann y función de partición. Energía libre y entropía. Simulaciones de dinámica molecular y Monte Carlo.

8. Elementos de campos electromagnéticos y ondas: Vectores y campos vectoriales. Cargas y campos eléctricos. Leyes de la electrostática. Dipolos eléctricos. Campos magnéticos y la fuerza de Lorentz. Inducción magnética. Ondas electromagnéticas.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Libros de texto recomendados de Biología Molecular, Celular y Genética / Recommended textbooks for Molecular and Cell Biology

- . Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and Walter, P. 2009. **Essential Cell Biology**. Garland Science. 3rd Edition.
 URL for info: <http://www.garlandscience.com/product/isbn/9780815341291>
 URL for online contents: <http://www.classwire.com/garlandscience/>
- . Alberts, B., Bray, D., Hopkin, K., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. 2011. **Introducción a la Biología Celular**. Panamericana. 3ª Edición.
- . Cooper, G.M. and Hausman, R.E. 2009. **The cell: a molecular approach**. Sinauer. 5th Edition.
 URL for info: <http://www.sinauer.com/cooper5e/>
 NCBI online access to 2nd Ed: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9839/>
- . Cooper, G.M. y Hausman, R.E. 2010. **La célula**. Marbán. 5ª Edición.
- . Tymoczko, J., Berg, J., Stryer, L. 2010. **Biochemistry: a short course**. W. H. Freeman. 1st Edition.
 URL: <http://www.whfreeman.com/catalog/Product/biochemistryashortcourse-firstedition-tymoczko>
 URL for online access to contents:
<http://bcs.whfreeman.com/tymoczko1e/default.asp?s=&n=&i=&v=&o=&ns=0&uid=0&rau=0>

Libros de consulta de Biología Molecular, Celular y Genética / Reference books for Molecular and Cell Biology

- . Alberts, B., Bray, D., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. and, Walter, P. 2008. **Molecular Biology of the Cell**. Garland Science Publishing. 5th Edition.
 NCBI online access to 2002 edition:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>
- . Alberts, B., Bray, D., Johnson, A., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K. y Walter, P. 2010. **Biología molecular de la célula**. Omega. 5ª Edición.
- . Garret, R. H., Grisham, C. M. 2009. **Biochemistry, International Edition**. BrooksCole 4th Edition.



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- . Lodish, H., Berk, A., Matsudaira, P., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Zipursky, L. and Darnell, J. 2012. **Molecular Cell Biology**. Freeman and Company. 7th Edition.

NCBI online access to 2000 edition:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/>

URL for online access to contents:

<http://bcs.whfreeman.com/lodish5e/default.asp?s=&n=&i=&v=&o=&ns=0&t=&uid=0&rau=0>

- . Lodish, H., Berk, A., Matsudaira, P., Kaiser, C.A., Krieger, M., Scott, M.P., Zipursky, L. y Darnell, J. 2005. **Biología molecular y celular**. Editorial Médica Panamericana. 5ª Edición.

Libros de consulta de Métodos de Física y Matemáticas / [Reference books for Methods of Physics and Mathematics](#)

Claudia Neuhauser, *Calculus for biology and medicine*, Prentice Hall, 2000.

D. S. Jones and B. D. Sleeman, *Differential equations and mathematical biology*, Chapman&Hall/CRC 2003

K. Huang, *Introduction to statistical physics*, Taylor and Francis, 2001.

R. Philips, et. al. ,*Physical Biology of the cell*, Garland Science, Taylor and Francis, 2013.

Direcciones de Internet de revistas generales y otros enlaces de interés / [web pages of recommended journals and other interesting links](#)

<http://www.sciam.com>

<http://www.newscientist.com>

<http://www.nature.com>

<http://www.the-scientist.com/>

<http://www.sciencemag.org/>

2. Métodos docentes/ [Teaching methodology](#)

— Clase magistral en grupo incluyendo material audiovisual (presentaciones, transparencias, vídeos...) que podrá estar disponible en la página de docencia en red del Máster o en la página personal del profesor. / [Group lectures including audiovisual material \(presentations, videos ...\) that may be available in the Master web page, or in the personal web pages of lecturers.](#)

— Aprendizaje basado en problemas (trabajo personal y resolución conjunta en clase) / [Learning based on problems \(personal work and joint discussions at the classroom\)](#)

— Tutorías individuales a petición del alumno / [Personal tutorials upon student](#)



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
 Código: 32671
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
 Nivel: Máster
 Tipo: Obligatoria
 Nº de créditos: 6 ECTS

request

Se incluirán en lo posible cuestionarios en línea sobre el tema, así como resolución de problemas de forma interactiva o visualizaciones de URLs.

Online quizzes about the subject as well as interactive problem-solving or visualization URLs will be included when possible.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Métodos de Biología Molecular, Celular y Genética		Nº de horas	Porcentaje
Presencial / Personal attendance	Clases teóricas y prácticas en aula/ Lectures and practical classes	46 h (31 %)	35 % = 53 horas
	Resolución tutorizada de preguntas / Tutorized resolution of questions	2 h (1 %)	
	Evaluaciones parciales (controles) / Realización examen final / Evaluation tests and final exam	5 h (3 %)	
No presencial / No attendance	Estudio semanal / Personal Study Time	76 h (51 %)	65 % = 97 horas
	Preparación de exámenes parciales y final / Exams preparation	21 h (14 %)	
Carga total de horas de trabajo/ total hours : 25 horas x 6 ECTS		150 h	

Métodos de Física y Matemáticas		Nº de horas	Porcentaje
Presencial / Personal attendance	Clases teóricas / Theoretical lectures	30	33%
	Clases prácticas / Practical lectures	20	
	Realización del examen final / Final exam		
	Tutorías		
No presencial / No attendance	Estudio semanal/ Personal Study Time	50 h	67%
	Preparación seminario		
	Resolución problemas / Problem solving	50 h	
Carga total de horas de trabajo		150 h	100 %



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
Código: 32671
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / Evaluation procedures and weight of components in the final grade

Métodos de Biología Molecular, Celular y Genética

Examen del contenido de los bloques 1, 2 y 3 en la mitad del período docente y un examen final al finalizar el semestre (incluyendo el temario de los bloques 1, 2 y 3 en el caso de que el estudiante no haya obtenido una calificación de al menos 5 puntos sobre 10 en el examen de mitad de período). En el examen final, el alumno deberá obtener igualmente una calificación de al menos 5 puntos sobre 10 para su consideración en la calificación final de la asignatura. La media de ambos exámenes o la nota del examen final (en el caso de no superar en su momento el examen parcial) representará el 80% de la nota final.

La evaluación continuada en las clases teóricas, que comprende la participación significativa, actitud del alumno representará el 20% de la nota final.

La evaluación de la asignatura en la convocatoria extraordinaria será similar a la de la evaluación ordinaria, computándose la puntuación obtenida durante el curso en la evaluación continuada (hasta un máximo del 20%), junto con la del examen escrito extraordinario en el que el alumno deberá obtener al menos 5 puntos sobre 10 para ser tenida en consideración y que representará el 80% de la calificación.

La asignatura se considerará como “No evaluada” cuando el estudiante no realice el examen final escrito.

Methods of Molecular and Cell Biology and Genetics

Mid-term exam covering sections 1, 2 and 3, and final exam at the end of the semester (including the contents of first half of the course only if the student has not obtained a score of at least 5 out of 10 in the mid-term exam). In the final exam, students must also obtain a score of at least 5 out of 10 for its consideration in the final grade of the course. The mean of both exams or the score of the final exam (in the case of not passing the mid-term exam) will represent 80% of the final grade.

Continuous evaluation in lectures, including meaningful participation, attitudes of students will account for 20% of the final grade.

Evaluation of the course in the extraordinary call will be similar to that in the ordinary one. The score previously obtained in the continuous theory evaluation (up to a maximum of 20%) will be added to that of the extraordinary written exam, in which the student must obtain a score of at least 5 out of 10 for its consideration, and that will account for 80% of the final grade of the course.



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
 Código: 32671
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
 Nivel: Máster
 Tipo: Obligatoria
 Nº de créditos: 6 ECTS

The course will be considered as “Not evaluated” if the student does not take the final written exam.

Métodos de Física y Matemáticas

Se utilizará un método de evaluación continua en el que la nota final será la obtenida con la siguiente fórmula: (a) resolución de problemas asignados durante el curso = 30%; (b) examen final= 70%. / Students will be evaluated within a continuous evaluation scheme. The final grade will be the result of the following formula: (a) resolution of proposed problems during the course = 30%; (b) final exam= 70%.

La evaluación de la asignatura en la convocatoria extraordinaria consistirá en un examen escrito extraordinario que contará el 70% de la nota final y los problemas resueltos propuestos en clase que contará hasta el 30% de la nota final. / Evaluation of the course in the extraordinary call will consist of a written exam with 70% weight for the final mark. Resolution of proposed problems will weight 30%.

La asignatura se considerará como “No evaluada” cuando el estudiante no realice el examen final escrito / The course will be considered as “Not evaluated” if the student does not take the final written exam.

5. Cronograma* / Course calendar

Métodos de Biología Molecular, Celular y Genética

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
1-8	Clases teóricas y prácticas en aula / Lectures and practical classes Resolución tutorizada de preguntas / Tutorized resolution of questions	27 1
9	Examen Parcial / Mid-term exam	2.5
10-12	Clases teóricas y prácticas en aula / Lectures and practical classes Resolución tutorizada de preguntas / Tutorized resolution of questions	19 1
15	Examen final / Final exam	2.5



Asignatura: Métodos Teóricos en Biofísica
 Código: 32671
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Física de la Materia Condensada y de los Sistemas Biológicos
 Nivel: Máster
 Tipo: Obligatoria
 Nº de créditos: 6 ECTS

Métodos de Física y Matemáticas

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Elementos de Matemáticas.	5 h	10
2-3	Ecuaciones diferenciales ordinarias y modelos en Biología.	8 h	16
4	Elementos de Física.	5 h	10
5-6	Modos normales de vibración. Ecuación de ondas.	8 h	16
7-8	Resolución de sistemas dinámicos en Biología.	8 h	16
9-10	Física Estadística. Simulaciones de Monte Carlo.	8 h	16
11-12	Electrostática y magnetismo. Ondas electromagnéticas.	8 h	16

*Este cronograma tiene carácter orientativo / [This is a tentative timeline.](#)