



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica/
Experimental and Computational Methods in Biophysics

1.1. Código / Course number

32672

1.2. Materia / Content area

Módulo obligatorio de especialidad: Biofísica/ Specialization: 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 estar cursando o haber cursado la asignatura Métodos Teóricos Biofísica / The students should be attending or have passed the subject Theoretical Methods in Biophysics.

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



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

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

La asistencia a los seminarios, clases prácticas de laboratorio y clases de programación es obligatoria en un 100% / **Attendance to 100% of seminars, programming and laboratory practices 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 if 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 Métodos experimentales de Biología Molecular, Celular y Genética / Coordinator of Experimental Methods in Molecular and Cell Biology: Catalina Ribas Nuñez

Departamento de / **Department of:** Biología Molecular

Facultad / **Faculty:** Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module:** Lab. 320. Área de Biología Molecular e Inmunología. Centro de Biología Molecular Severo Ochoa CSIC-UAM

Teléfono / **Phone:** + 34 91 497 8039 / +34 91 196 4640

Correo electrónico/**Email:** cati.ribas@uam.es

Página web/**Website:**

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

Coordinador de Métodos experimentales de Física/ Coordinator of Experimental Methods in Physics: David Míguez

Departamento de / **Department of** Física de la Materia Condensada

Facultad / **Faculty** Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module** Módulo 08, 401-13

Teléfono / **Phone:** 91 4978076

Correo electrónico/**Email:** david.miguez@uam.es

Página web/**Website:** <http://sysbio.openwetware.org>

Horario de atención al alumnado/**Office hours:** Bajo petición / **Upon request**

Docente/ **Lecturer:** Raúl Guantes

Departamento de / **Department of** Física de la Materia Condensada

Facultad / **Faculty** Ciencias

Despacho - Módulo / **Office - Module** Módulo 08, 401-12

Teléfono / **Phone:** 91 4978735

Correo electrónico/**Email:** raul.guantes@uam.es

Página web/**Website:** <http://www.uam.es/raul.guantes>

<http://sysbio.openwetware.org>

Horario de atención al alumnado/**Office hours:** Bajo petición / **Upon request**



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

Docente/ **Lecturer**: Alfredo Levy Yeyati
Departamento de / **Department of** Condensed Matter Theory
Facultad de Ciencias/ **Faculty of Science**
Despacho 401.4- Módulo 05/ **Office 401.4- Module 05**
Teléfono / **Phone**: +34 91 497 6146
Correo electrónico/**Email**: a.l.yeyati@uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: a convenir/upon request

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Teresa González Gallego
Departamento de / **Department of**: Bioquímica
Facultad / **Faculty**: Medicina
Despacho - Módulo / **Office - Module**: Módulo B
Teléfono / **Phone**: +34 91 585 4499
Correo electrónico/**Email**: tgonzalez@iib.uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: a convenir/ upon demand

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Cristina Murga Montesinos
Departamento de / **Department of**: Biología Molecular
Facultad / **Faculty**: Ciencias
Despacho - Módulo / **Office - Module**: 514, Módulo 10. Fac. de Ciencias-UAM. Lab. 320. Área de Biología Molecular e Inmunología. Centro de Biología Molecular Severo Ochoa CSIC-UAM
Teléfono / **Phone**: +34 91 497 4413 / +34 91 196 4641
Correo electrónico/**Email**: cristina.murga@uam.es
Página web/**Website**: <http://www.cbm.uam.es/cmurga>
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: a convenir / upon demand

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Esther Gallardo Pérez
Departamento de / **Department of**: Bioquímica
Facultad / **Faculty**: Medicina
Despacho - Módulo / **Office - Module**: Lab. B19 Módulo B
Teléfono / **Phone**: +34 91 497 5408
Correo electrónico/**Email**: egallardo@iib.uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: a convenir/ upon demand

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Eva M. Richard Rodríguez
Departamento de / **Department of**: Biología Molecular
Facultad / **Faculty**: Ciencias
Despacho - Módulo / **Office - Module**: Lab. 204. Área de Dinámica y Función del Genoma. Centro de Biología Molecular Severo Ochoa CSIC-UAM
Teléfono / **Phone**: + 34 91 497 3052 / +34 91 196 4596
Correo electrónico/**Email**: erichard@cbm.uam.es
Página web/**Website**:
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: a convenir/ upon demand



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
 Código: 32672
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Biofísica
 Nivel: Máster
 Tipo: Teórica/Práctica
 Nº de créditos: 6 ECTS

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

Para los **estudiantes que cursen los Métodos experimentales en Biología Molecular, Celular y Genética**, los objetivos de la asignatura son ofrecer una visión de las diferentes técnicas empleadas en el campo de la Bioquímica, y de la Biología Molecular y Celular, adecuada a estudiantes de grado o licenciaturas no relacionadas con las biociencias, profundizando en aquellos conceptos, fundamentos y aplicaciones de los métodos experimentales de este área y que son utilizados en Biofísica.

Se pretende introducir a los alumnos a los protocolos básicos de manipulación en Bioquímica y Biología Molecular y Celular, que les proporcionen un conocimiento general de los conceptos fundamentales que subyacen a las técnicas de uso más frecuente en Biología Molecular y Celular, y aplicar los conceptos bioquímicos referidos fundamentalmente a dos temas principales: la estructura y las características bioquímicas de los componentes básicos de la célula, y la regulación del crecimiento de las células y su mantenimiento. Todos estos conceptos complementan y completan el temario desarrollado en la asignatura de Métodos Teóricos en Biofísica.

Los objetivos principales de los seminarios son que los alumnos adquieran los conocimientos básicos sobre los fundamentos teóricos de las distintas metodologías aplicadas en el área de la Bioquímica, y Biología Molecular y Celular. Durante las clases prácticas en el laboratorio especializado del Departamento de Biología Molecular se ampliarán dichos conceptos experimentales fundamentales, y principalmente se desarrollarán habilidades básicas en técnicas de purificación y separación de proteínas y de DNA, crecimiento de bacterias, cromatografía de aminoácidos, cultivos de líneas celulares eucariotas y otras técnicas experimentales de actualidad de interés en Biofísica.

For students attending the Experimental Methods in Molecular and Cell Biology part, the course objectives are to provide an overview of the different techniques applied in the field of Biochemistry, and Molecular and Cell Biology, adapted to students of degrees not related to biosciences, and going in detail into concepts, fundamentals and applications of the experimental methods of this area and used in Biophysics.

We intend to introduce students to the basic manipulative protocols in Biochemistry, and Molecular and Cell biology; to provide them with a general knowledge of the fundamental concepts underlying most frequently used techniques used in Molecular and Cell Biology; and to apply the biochemical concepts to hands-on experiments related to two main subjects: the biochemical structure and characteristics of the basic components of the cell, and the regulation of cell growth and maintenance. All these concepts complement and complete the contents offered in the subject of Theoretical Methods in Biophysics.



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

The key aims of seminars are to provide with the basic and general knowledge of the theoretical foundations of the different techniques applied in the field of Biochemistry, and Molecular and Cell Biology. During the laboratory practical classes in the specialized laboratory of the Department of Molecular Biology, these concepts will be broadened and, mainly, the students will acquire competence in fundamental experimental concepts and in techniques related to purification and separation of proteins and DNA, bacterial growth, maintenance and culture of eukaryotic cell lines, chromatography of amino acids and other current experimental techniques of interest in Biophysics.

Competencias específicas de Métodos experimentales en 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, y las técnicas empleadas para su estudio, necesarios para entender cualquier investigación en el área de la Biofísica.
- Ser capaces de aplicar los conocimientos bioquímicos adquiridos en un entorno biofísico.
- Conocer, comprender y saber aplicar los fundamentos metodológicos básicos de la Bioquímica y la Biología Molecular y Celular utilizados en Biofísica.
- Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio básico en Bioquímica y Biología Molecular de interés en el área de la Biofísica.
- Ser capaces de entender y transmitir los contenidos fundamentales de artículos científicos en Bioquímica y Biología Molecular en un contexto multidisciplinar.

Specific skills for Experimental Methods in Molecular and Cell Biology:

- To know and understand the molecular basis of the structure and function of living entities, their characteristics and levels of organization, and the techniques used for their study, 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 foundations of Biochemistry, and Molecular and Cell Biology in Biophysics.
- To acquire, develop and exercise capabilities needed for basic laboratory work in Biochemistry and Molecular Biology, particularly, those of interest in the field of Biophysics.
- To be able to understand and to transmit the fundamental contents of scientific articles in Biochemistry and Molecular Biology in a multidisciplinary context.



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
 Código: 32672
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Biofísica
 Nivel: Máster
 Tipo: Teórica/Práctica
 Nº de créditos: 6 ECTS

Para los alumnos que asistan a los **Métodos experimentales y computacionales en Física**, el objetivo es proporcionarles los conceptos y técnicas experimentales de Física usados tanto en las asignaturas teóricas como experimentales del Máster.

Hay una parte del curso que consistirá en una introducción a la física experimental, con sesiones en laboratorios de física experimental tutorizadas, y con contenidos y nivel adaptados a las necesidades de los estudiantes. Los experimentos supondrán una primera aproximación a materias tales como movimiento, oscilaciones y ondas, termodinámica y luz. Los estudiantes serán capaces de explorar los conceptos físicos subyacentes a procesos como absorción de luz, propagación y detección de señales de diferente naturaleza.

Otra parte del curso consistirá en sesiones prácticas (en Aulas de Informática) de programación en MATLAB. El objetivo de esta parte es que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias en computación y análisis numérico para resolver problemas en Biofísica, y dispongan de herramienta computacional de trabajo en el análisis y modelización de datos biológicos.

For students attending the **Experimental and Computational Methods in Physics**, the aim is to provide them with the concepts and techniques in Physics that are used both in theoretical and experimental subjects in the Master.

There is a part of the course consisting of an introduction to experimental physics. The sessions in the experimental physics laboratory are run on a tutorial basis, with the contents and level adapted to the needs of the students. Experiments involve an initial approach to the study of topics such as motion, oscillations and waves, or thermodynamics and light. The students will be able to explore the physical concepts behind processes like light absorption, propagation and detection of signals of different nature.

Another part of the course will consist of practical sessions (in Computer Rooms) of programming in MATLAB. The aim of this part is to teach students the basic skills in computational and numerical analysis to solve problems in Biophysics, as well as provide them with a computational tool to analyze and model biological data.

Competencias específicas de **Métodos experimentales y computacionales en Física**:

- La adquisición de conocimientos prácticos experimentales y computacionales de Física de utilidad en el estudio cuantitativo de los sistemas biológicos.
- La capacidad para realizar un análisis crítico de una teoría o experimento reciente o de vanguardia en Biofísica.
- La capacidad para abordar y resolver un problema en Biofísica mediante la elección adecuada del contexto, la identificación de los conceptos relevantes y el uso de las técnicas experimentales y/o computacionales previamente adquiridas.

Specific skills for **Experimental and Computational Methods in Physics**:



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

-The acquisition of experimental and computational skills from the field of Physics useful for the quantitative study of biological systems.

-The ability to carry out a critical analysis of a recent theory or experiment in Biophysics.

-The ability to tackle and solve a problem in Biophysics through an adequate choice of the context, the identification of key concepts and the use of computational and experimental techniques previously acquired.

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 y experimentales 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.
- Resolver problemas avanzados en Biofísica mediante la elección adecuada del contexto, la identificación de conceptos y el uso de las técnicas teóricas, experimentales y/o computacionales previamente adquiridas.

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, CE9.

1.12. Contenidos del programa/ **Course contents**

MÉTODOS EXPERIMENTALES EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR

SEMINARIOS:

Seminario 1.- Mecanismos genéticos básicos y flujo de la información.

El seminario abarcará algún o algunos aspectos dentro del siguiente temario: replicación y reparación del DNA, transcripción y traducción.

Seminario 2.- Organización interna en células eucariotas.



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

El seminario abarcará algún o algunos aspectos dentro del siguiente temario: organelas subcelulares, síntesis, direccionamiento y secreción de macromoléculas, tráfico vesicular y mecanismos de conversión energética.

Seminario 3.- Señales químicas intra- e intercelulares.

El seminario abarcará algún o algunos aspectos dentro del siguiente temario: receptores de membrana e intracelulares, efectores (canales, etc), segundos mensajeros (Ca^{2+} y cAMP en particular), cascadas intracelulares, regulación de programas genéticos, sistemas nervioso e inmune y sus alteraciones.

Seminario 4.- Motilidad, forma celular, y división y ciclo celular.

El seminario abarcará algún o algunos aspectos dentro del siguiente temario: citoesqueleto, microfilamentos, microtúbulos, contracción muscular, cilios y flagelos, motores moleculares, división celular, ciclo celular y sus alteraciones.

Seminario 5.- Adhesión célula-célula y célula-matriz, desarrollo y diferenciación.

El seminario abarcará algún o algunos aspectos dentro del siguiente temario: uniones celulares, tipos, composición y funciones, estructura y función de la matriz extracelular, lámina basal, mecanismos implicados en el desarrollo y su regulación, diferenciación celular, determinación celular.

CLASES PRÁCTICAS:

1. Disoluciones. Disoluciones tampón
2. Purificación de inmunoglobulinas de suero: Precipitación fraccionada de proteínas. Cromatografía de intercambio iónico
3. Determinación cuantitativa de proteínas: Lowry
4. Electroforesis en geles de poliacrilamida-SDS
5. Cultivo, crecimiento, tinción y observación de células eucariotas de diferentes tejidos
6. Crecimiento de bacterias transformadas genéticamente
7. Aislamiento de ácidos nucleicos
8. Digestión de DNA plasmídico por enzimas de restricción
9. Separación de DNA por electroforesis en geles de agarosa
10. Identificación de aminoácidos en la caseína mediante cromatografía en capa fina

EXPERIMENTAL METHODS IN MOLECULAR AND CELL BIOLOGY

SEMINARS:

Seminar 1.- Basic genetic mechanisms and information flow.

The seminar will deal with one or more of the following topics: DNA replication and reparation, transcription and translation.

Seminar 2.- Internal organization in eukaryotic cells.

The seminar will deal with one or more of the following topics: cellular organelles, synthesis, targeting and secretion of macromolecules, vesicular transport, and mechanisms of energy conversion.



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

Seminar 3.- Intra- and inter-cellular chemical signals.

The seminar will deal with one or more of the following topics: membrane receptors and intracellular effectors (channels, etc), second messengers (in particular Ca^{2+} and cAMP), intracellular cascades, regulation of genetic programs, nervous and immune systems and their disturbances.

Seminar 4.- Cell motility and shape, cell división and cell cycle.

The seminar will deal with one or more of the following topics: cytoskeleton, microfilaments, microtubules, muscle contraction, cilia nad flagella, molecular motors, cell division, cell cycle and its disturbances.

Seminar 5.- Cell-cell and cell-matrix adhesion, development and differentiation.

The seminar will deal with one or more of the following topics: cell junctions, types, composition and functions, structure and function of extracelular matrix, basal lamina, mechanisms implicated in development and their regulation, cellular differentiation, cell fate.

PRACTICAL CLASSES:

1. Solutions. Buffers
2. Purification of serum immunoglobulins: fractional precipitation of proteins. Ion exchange chromatography
3. Determination of protein concentration: Lowry
4. SDS-polyacrylamide gel electrophoresis
5. Culture of eukaryotic cells from different tissues. Growth and cell staining.
6. Growth of genetically transformed bacteria
7. Isolation of nucleic acids
8. Plasmid DNA digestion with endonuclease restriction enzymes
9. Separation of DNA molecules by agarose gel electrophoresis
10. Identification of amino acids in casein by thin layer chromatography (TLC)

MÉTODOS EXPERIMENTALES Y COMPUTACIONALES EN FÍSICA

Clases prácticas de programación (MATLAB)

Introducción a la programación en MATLAB: Operaciones elementales con vectores y matrices, representación de funciones, scripts.

Optimización de funciones.

Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.

Análisis estadístico.



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

Aplicaciones a problemas de Física y Biología.

Laboratorios de Física

Experimentos de física diseñados para estudiar movimiento, fuerzas y energía, oscilaciones y ondas(luz y sonido), temperatura y calor. Guiados por el profesor, los alumnos plantearán los objetivos y diseño del experimento, explorarán su fundamentación teórica y analizarán los datos resultantes.

EXPERIMENTAL AND COMPUTATIONAL METHODS IN PHYSICS

Practical session of MATLAB programming

Introduction to programming in MATLAB: elementary operations with matrices and arrays, representation of functions, scripts.

Function optimization.

Numerical solution of ordinary and partial differential equations.

Statistical analysis.

Applications to problems of Physics and Biology.

Physics labs

Physics experiments designed to study motion, forces and energy, oscillations and waves (sound and light), temperature and heat. Guided by the teacher, the students will plan the goals and experimental design, explore its theoretical foundations and analyze the results.

1.13. Referencias de consulta / **Course bibliography**

Libros de texto recomendados / **Recommended textbooks**

- . 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/>
- . 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>



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

Libros de consulta / Reference books

- . Rob Phillips et al.. Physical Biology of the Cell --- second edition. Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC, (2013).
- . Brian R. Hunt. *A guide to MATLAB for beginners and experienced users*. Cambridge University Press, (2006).
- . Garret, R. H., Grisham, C. M. 2009. Biochemistry, International Edition. BrooksCole 4th Edition.
- . 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>
- . Sambrook, J. and Russel, D.W. 2001. **Molecular cloning. A laboratory manual**. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 3rd Edition.
- . Harris, E.L.V. and Angal, S. 1990. **Protein purification applications, a practical approach**. Oxford University Press. 1st Edition.
- . Barker, K, 2005. **At the Bench: A Laboratory Navigator**. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- . Greenfield, E.A. 2013. **Antibodies: A laboratory manual**. Cold Spring Harbor Laboratory Press. 2nd Edition.

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

MÉTODOS EXPERIMENTALES EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR

SEMINARIOS

Sesiones de 90 minutos que consistirán bien en sesiones monográficas sobre aspectos del temario o tareas encomendadas al estudiante o implicarán la resolución por parte de los estudiantes de ejercicios, problemas, cuestiones y/o casos prácticos a propuesta del profesor sobre el temario de la asignatura.

CLASES PRÁCTICAS DE LABORATORIO



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

Sesiones de 4 horas en los laboratorios en las que los alumnos realizarán en pequeños grupos las prácticas propuestas. Los contenidos de las prácticas complementarán a nivel experimental la enseñanza teórica favoreciendo su mejor comprensión, así como el desarrollo del sentido de la evaluación cuantitativa y la adquisición de la noción de variabilidad a través del abordaje experimental. Con las sesiones prácticas de laboratorio se proporcionará al estudiante una aproximación experimental a las técnicas básicas normalmente empleadas en el campo que cubre esta asignatura.

EXPERIMENTAL METHODS IN MOLECULAR AND CELL BIOLOGY

SEMINARS

Scheduled 90 minutes sessions, that will be either monographic on defined topics of the subject or tasks assigned to the students, or they will imply the resolution by the students of exercises, problems, questions and/or case studies proposed by the lecturer.

LABORATORY PRACTICAL CLASSES

Scheduled 4 hours sessions in the laboratories in which the students will perform the proposed practices in small groups. The contents of the practices will complement the theory lectures and develop the sense of the quantitative assessment and the acquisition of the concept of variability in the experimental approach. The student will take contact with the techniques used in the fields covered by this subject.

MÉTODOS EXPERIMENTALES Y COMPUTACIONALES EN FÍSICA

Clases prácticas de programación (MATLAB)

Sesiones prácticas de 3 horas en aulas de informática.

Tutorías individuales a petición del alumno.

Laboratorios de Física

Sesiones de 4 horas en los laboratorios en las que los alumnos realizarán individualmente o en pequeños grupos las prácticas propuestas.

EXPERIMENTAL AND COMPUTATIONAL METHODS IN PHYSICS

Practical session of MATLAB programming

Practical sessions (3h) in computer rooms.

Personal tutorials after student request.

Physics labs.

Scheduled 4 hours sessions in the laboratories in which the students will carry out the proposed practices individually or in small groups.



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
 Código: 32672
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Biofísica
 Nivel: Máster
 Tipo: Teórica/Práctica
 Nº de créditos: 6 ECTS

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

Métodos experimentales de Biología Molecular y Celular/ <i>Experimental Methods in Molecular and Cell Biology</i>		Nº de horas	Porcentaje
Presencial / <i>Personal attendance</i>	Seminarios / <i>Seminars</i>	7.5 h (5 %)	32 % = 48 horas
	Clases Prácticas / <i>Laboratory Practices</i>	36 h (24 %)	
	Resolución tutorizada de preguntas / <i>Tutorized resolution of questions</i>	2 h (1 %)	
	Realización examen final / <i>Final exam</i>	2.5 h (2 %)	
No presencial / <i>No attendance</i>	Estudio semanal / <i>Personal Study Time</i>	30 h (20 %)	68 % = 102 horas
	Preparación de los seminarios y las sesiones prácticas en el laboratorio / <i>Preparation of seminars and practical sessions in the laboratory</i>	60 h (40 %)	
	Preparación de examen final / <i>Final exam preparation</i>	12 h (8 %)	
Carga total de horas de trabajo/ <i>total hours</i> : 25 horas x 6 ECTS		150 h	

Métodos experimentales y computacionales en Física/ <i>Experimental and computational Methods in Physics</i>		Nº de horas	Porcentaje
Presencial / <i>Personal attendance</i>	Clases prácticas en laboratorios / <i>Lab practical sessions</i>	32h	35%
	Clases prácticas en aulas de informática / <i>Practical sessions in computer rooms</i>	20h	
	Realización del examen final		



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
 Código: 32672
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Biofísica
 Nivel: Máster
 Tipo: Teórica/Práctica
 Nº de créditos: 6 ECTS

	Tutorías		
No presencial / No attendance	Estudio semanal / Personal Study Time	18h	65%
	Preparación prácticas / Preparation of practical lab sessions	40h	
	Resolución problemas / Solution of computational exercises	40h	
Carga total de horas de trabajo		150 h	100 %

4. **Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / [Evaluation procedures and weight of components in the final grade](#)**

MÉTODOS EXPERIMENTALES EN BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR

Examen del contenido de los seminarios y de las prácticas al finalizar el semestre. 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 y representará el 60% de la calificación final.

La evaluación continuada en los seminarios y sesiones prácticas en el laboratorio, que comprende la participación significativa, actitud del alumno representará el 20% de la nota final.

Antes de comenzar el examen final, será obligatoria la entrega del cuaderno de laboratorio conteniendo los resultados de cada práctica y su interpretación. Esta entrega tendrá un valor del 20% de la calificación 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%) y la del cuaderno de prácticas (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 y que representará el 60% de la calificación.

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

EXPERIMENTAL METHODS IN MOLECULAR AND CELL BIOLOGY

Final exam of the contents of seminars and laboratory practices at the end of the semester. In the final exam, students must obtain a score of at least 5 out of 10 for



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

its consideration in the final grade of the course, and will represent 60% of the final grade.

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

Prior to the final exam, it will be compulsory to provide the laboratory notebook containing the results of each practice and its interpretation. This delivery will represent 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%) and that of the Laboratory notebook (up to a maximum of 60%) 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 20% of the final grade of the course.

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

MÉTODOS EXPERIMENTALES Y COMPUTACIONALES EN FÍSICA

Cada bloque (prácticas de programación y laboratorios de Física) contará con un 50 % en la nota final. Los métodos y porcentajes de evaluación serán los siguientes:

Clases de programación:

Se utilizará un método de evaluación continua en el que la nota final será la obtenida con la siguiente fórmula: (a) participación en clase y resolución de problemas asignados = 30%; (b) examen final = 70%.

Laboratorios de Física:

- Realización de controles (tests, cuestiones, breves casos prácticos, etc.) a lo largo del curso y entrega y/o exposición en el aula de la solución de casos prácticos, cuestiones y problemas planteados previamente por el profesor: 25 %.
- Realización de un informe y/o presentación oral sobre el desarrollo de las prácticas: 60 %.
- Evaluación continua del alumno mediante preguntas durante el desarrollo de las prácticas: 15%.

EXPERIMENTAL AND COMPUTATIONAL METHODS IN PHYSICS

Each part (MATLAB programming and physics labs) will average as a 50% in the final mark. The methods and weight of evaluation will be as follows:

Practical sessions of MATLAB programming



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
 Código: 32672
 Centro: Facultad de Ciencias
 Titulación: Máster en Biofísica
 Nivel: Máster
 Tipo: Teórica/Práctica
 Nº de créditos: 6 ECTS

Students will be evaluated within a continuous evaluation scheme. The final grade will be the result of the following formula: (a) participation in class and resolution of assigned problems = 30%; (b) final exam = 70%.

Physics labs

- Results of controls (tests, questions, short case studies, etc.) along the course and delivery and / or presentations in the classroom to solve practical cases, issues and problems raised previously by the teacher:25%.
- Making of a report and / or oral presentation on the practices: 60%.
- Continuous evaluation through questions during the course of the practice: 15%

5. Cronograma* / Course calendar

Métodos experimentales en Biología Molecular y Celular/Experimental Methods in Molecular and Cell Biology

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours
1-12	Seminarios / Seminars Resolución tutorizada de preguntas / Tutorized resolution of questions	7.5 2
13-14	Clases prácticas de laboratorio / Laboratory Practical classes	36
15	Examen final / Final exam	2.5

Métodos experimentales y computacionales en Física/Experimental and computational Methods in Physics.

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-2	Conceptos básicos de MATLAB. Funciones.	4	
3-4	Derivación, integración numérica. Optimización de funciones	5	
5-6	Resolución numérica de EDO.	5	
7-8	Resolución numérica de EDP. Series de Fourier.	5	
9-10	Aplicaciones a problemas de Física y Biología	5	



Asignatura: Métodos Experimentales y Computacionales en Biofísica
Código: 32672
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Máster en Biofísica
Nivel: Máster
Tipo: Teórica/Práctica
Nº de créditos: 6 ECTS

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
11-12	Laboratorios de Física	32	

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