



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Mecanismos Moleculares de la Función Neural / [Molecular Insights into Neural Function](#)

1.1. Código / Course number

32952

1.2. Materia / Content area

Esta asignatura forma parte del Módulo Optativo: “Nuevas Fronteras en la Investigación en Biomoléculas y Dinámica Celular”. / [This course is part of the elective Module “New Frontiers in the Research in Biomolecules and Cell Dynamics”](#).

1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / [Elective subject](#)

1.4. Nivel / Course level

Máster / [Master](#)

1.5. Curso/ Year

1º / [1st](#)

1.6. Semestre / Semester

Segundo / [Second term](#)

1.7. Idioma / Language

Español e inglés. El Inglés se utiliza de rutina en el material docente / [Spanish and English. English is extensively used in teaching material.](#)



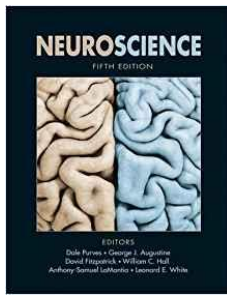
Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se requieren conocimientos básicos de neurobiología, preferiblemente en sus vertientes celular y molecular, como por ejemplo haber superado la asignatura de Neurobiología Molecular de los Grados en Bioquímica o Biología de la UAM. El nivel de conocimientos a los que se hace referencia se encuentra recogido en los manuales indicados a continuación.

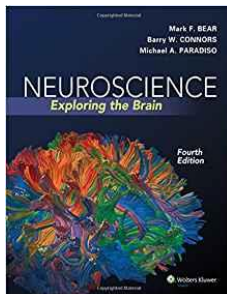
/

Basic knowledge of neurobiology is required, preferably in its cellular and molecular aspects, such as having passed one course with the curriculum of the subject Molecular Neurobiology of the Degrees in Biochemistry or Biology of the UAM. The level of knowledge referred to is contained in the manuals listed below.



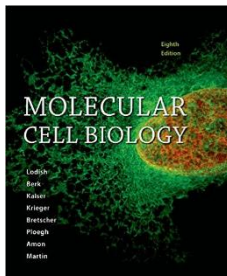
"Neuroscience", 5th Edition (November 2011) by Dale Purves, George J. Augustine, David Fitzpatrick, William C. Hall, Anthony-Samuel LaMantia, Leonard E. White. Sinauer Associates Ed. ISBN-13: 978-0878936953.

Classic textbook with excellent illustrations guides through the challenges and excitement of the field of neuroscience.



"Neuroscience: Exploring the Brain", by Mark F. Bear, Barry W. Connors and Michael A. Paradiso. Wolters Kluwer; 4th edition (February 2015). ISBN-13: 978-0781778176.

Clear, friendly style, fully updated and excellent illustrations. A fresh, contemporary approach to the study of neuroscience, emphasizing the biological basis of behavior. The authors' passion is evident and quickly engages students to master the material.



"Molecular Cell Biology", by Harvey et al. W. H. Freeman; 8 edition (April, 2016). ISBN-13: 978-1464183393.

This is an updated manual on the current basic knowledge of Molecular and Cell Biology. The book grounds its coverage in the experiments that define our understanding of cell biology, engaging with the exciting breakthroughs that define the field's history and point to its future.



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

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

La asistencia a las sesiones expositivas es obligatoria. / [Attendance to lectures is mandatory.](#)

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

Coordinador / [Coordinator](#): Fco. Javier Díez Guerra
Departamento de Biología Molecular / [Department of Molecular Biology](#)
Facultad de Ciencias / [School of Sciences](#)
Despacho - Módulo / [Office - Module](#): CBMSO Lab 307
Teléfono / [Phone](#): 91 196 4612
Correo electrónico/[Email](mailto:fjavier.diez@uam.es): fjavier.diez@uam.es
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): Previa petición por e-mail. / [On demand, upon request by e-mail.](#)

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

Los objetivos de este curso son los siguientes:

- Proporcionar una base de conocimientos integrada de las tendencias actuales en la investigación en neurobiología molecular y celular.
- Adquirir habilidades de análisis crítico e interpretación de resultados experimentales publicados recientemente en el área.
- Desarrollar la capacidad de valorar entre distintos procedimientos y técnicas disponibles los más adecuados para la realización un proyecto de investigación en el ámbito de la neurociencia molecular y celular.

Estos resultados de aprendizaje contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias básicas (CB), generales (CG), transversales (CT) y específicas (CE) del título

CG1 - Adquirir un espíritu científico de razonamiento crítico y autocrítico.

CG2 - Capacidad para diseñar un proyecto de investigación innovador en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG3 - Capacidad para seleccionar técnicas y metodologías adecuadas para resolver un problema experimental en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG4 - Adquirir un conocimiento profundo de temas de vanguardia en el área de la Biología Molecular y Celular que permita enfrentar nuevos retos y desafíos científicos.

CG5 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar información científica en el área de la Biología Molecular y Celular.

CG6 - Desarrollar las destrezas y habilidades para realizar un trabajo experimental en un laboratorio en el ámbito de la Biología Molecular y Celular.



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT1 - Capacidad para entender y saber aplicar los principios del método científico

CT3 - Adquirir un compromiso ético y una sensibilización acusada por la deontología profesional.

CT5 - Capacidad para trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.

CT6 - Capacidad para utilizar herramientas informáticas básicas en la búsqueda y tratamiento de información científica.

CT8 - Capacidad para comunicar y debatir resultados e interpretaciones científicas de forma clara y eficaz.

CT9 - Saber reconocer la necesidad de mejora personal continua y las oportunidades para conseguirlo.

CT10 - Capacidad de generar nuevas ideas y de fomentar la creatividad, la iniciativa y el espíritu emprendedor.

CE04 - Conocimiento de los fundamentos y las aplicaciones de las principales técnicas en la investigación en el área de la Biología Celular,

CE05 - Desarrollar las estrategias experimentales apropiadas para la resolución de problemas concretos de investigación en dinámica y función celular.

/

The objectives of this course are:

- Provide an integrated knowledge base of the current trends in the research in molecular and cellular neurobiology.

- Acquire a critical analysis and interpretation skills of experimental results recently published in the area.



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

- Develop the ability to evaluate among different procedures and techniques available those that are most appropriate for the realization of a research project in the field of molecular and cellular neuroscience.

These learning outcomes contribute to the acquisition of the following basic (CB), general (CG), transverse (CT) and specific (EC) skills:

CG1 - Acquire a scientific spirit and self-critical reasoning.

CG2 - Ability to design an innovative research project in the area of Molecular and Cellular Biology.

CG3 - Ability to select appropriate techniques and solving an experimental problem in the area of Molecular and Cellular Biology methodologies.

CG4 - Gain a deep understanding of cutting-edge issues in the area of Molecular and Cell Biology that allows to face new challenges and scientific challenges.

CG5 - Ability to search, analyze and manage scientific information in the field of Molecular and Cellular Biology.

CG6 - Develop the skills and abilities to perform experimental work in a laboratory in the field of Molecular and Cellular Biology.

CB6 - knowledge and understanding that provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often in a research context

CB7 - That the students can apply their knowledge and their ability to solve problems in new or unfamiliar environments within broader (or multidisciplinary) contexts related to their field of study

CB8 - That students are able to integrate knowledge and handle complexity, and formulate judgments based on information that was incomplete or limited, includes reflections on social and ethical responsibilities linked to the application of their knowledge and judgments

CB9 - That students can communicate their conclusions and the knowledge and rationale underpinning to specialists and non-specialists in a clear and unambiguous manner.

CB10 - Students must possess the learning skills that enable them to continue studying in a way that will be largely self-directed or autonomous.

CT1 - Ability to understand and know how to apply the principles of the scientific method.

CT3 - Acquire an ethical commitment and awareness accused by professional ethics.

CT5 - Ability to work together collaboratively and shared responsibility.

CT6 - Ability to use basic tools in the search and treatment of scientific information.

CT8 - Ability to communicate and discuss scientific results and interpretations clearly and effectively.

CT9 - To recognize the need for continuous self-improvement and opportunities to achieve this.



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

CT10 - Ability to generate new ideas and fostering creativity, initiative and entrepreneurship.

CE04 - Knowledge of the fundamentals and applications of the main techniques in research in the area of Cell Biology,

CE05 - Develop appropriate for solving concrete problems in dynamic research and experimental strategies cell function.

1.12. Contenidos del programa / Course contents

El programa se divide en dos partes:

La primera se dedicará a revisar áreas de actualidad en la investigación en el campo de la neurobiología molecular y celular. Incluirá temas relacionados con las Bases Moleculares del Aprendizaje y la Memoria, los elementos básicos de la función neural (Canales Iónicos, Receptores y Transportadores de Neurotransmisores), Señalización y Citoesqueleto en los entornos pre- y post-sináptico, y Células Madre y Diferenciación Neuronal.

La segunda se centrará en revisar los fundamentos y aplicaciones de técnicas y metodologías avanzadas y propias del área, como son: Técnicas de Electrofisiología (análisis in vitro de la plasticidad sináptica (LTP, LTD, PPF, minis), registro de célula completa, patch-clamp, etc), Técnicas Avanzadas de Cultivo Celular y Tisular (Primary cultures of neurons and glia, organotypic cultures, dispositivos de microfluídica), Manipulación genética (Ratones transgénicos y knockout, silenciamiento mediante siRNA y transferencia de genes mediante virus), Técnicas de Imagen Avanzada (registro de la actividad neuronal, Sondas de Calcio y Voltaje, Biosensores fluorescentes, Optogénica).

El detalle concreto de los contenidos del programa se facilitará al estudiante previo al inicio de cada curso, junto con el calendario de sesiones. Expertos de nivel internacional serán invitados para participar en la docencia de la asignatura.

/

The program consist of two parts:

The first will be devoted to reviewing hot areas of current research in the field of molecular and cellular neurobiology. It will include topics related to the Molecular Bases of Learning and Memory, the basic elements of neuronal function (Ion Channels, Neurotransmitter Receptors and Transporters), Signaling and Cytoskeleton in the pre- and post-synaptic environments, and Stem Cells and Neuronal Differentiation.

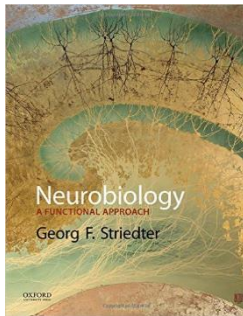
The second one will focus on the fundamentals and applications of advanced techniques and methodologies of the area, such as: Electrophysiology Techniques (in vitro synaptic plasticity analysis (LTP, LTD, PPF, minis), Advanced Cell and Tissue Culture Techniques (Primary cultures of neurons and glia, organotypic cultures, microfluidics devices), Genetic manipulation (Transgenic and knockout mice, siRNA silencing and viral gene transfer), Advanced Imaging Techniques (Neuronal activity recording, Calcium and Voltage Probes, Fluorescent Biosensors, Optogenetics).



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

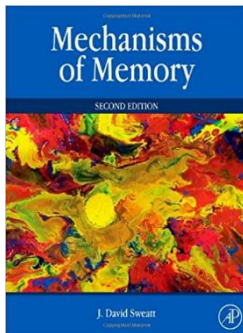
The specific details of the contents of the program will be provided to the student prior to the beginning of each course, along with the calendar of sessions. Experts of international level will be invited to participate in the teaching of the subject.

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography



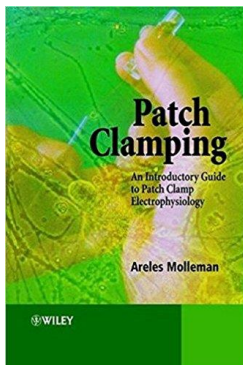
“Neurobiology: A Functional Approach” by Georg F. Striedter. Oxford University Press; 1st edition (October, 2015), ISBN-13: 978-0195396157.

With a strong emphasis on neural circuits and systems, this book bridges the gap between the cellular and molecular end and the cognitive end of the neuroscience spectrum. It covers not only what neuroscientists have learned about the brain in terms of facts and ideas, but also how they have learned it through key experiments.



“Mechanisms of Memory”, by J. David Sweatt. Academic Press; 2 edition (December, 2009). ISBN-13: 978-0123749512.

This book provides a synthesis of available information concerning the mechanisms of higher-order memory formation. It spans the range from learning theory, to human and animal behavioral learning models, to cellular physiology and biochemistry.



“Patch Clamping: An Introductory Guide to Patch Clamp Electrophysiology”, by Areles Molleman. Wiley; 1 edition (December 13, 2002). ISBN-13: 978-0471486855.

A concise introduction to the basic principles and practical applications of this technique. The text covers the fundamentals, the platforms, the equipment and the environmental control. It provides everything a practicing patch clamp electrophysiologist needs to know to master this important technique, including an overview of membrane biophysics, standard experimental design, data analysis and technical concerns.

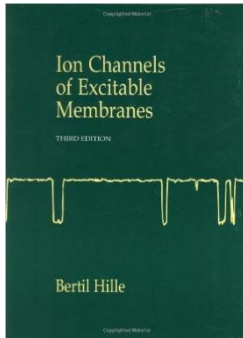


“Single-Channel Recording”, by Bert Sakmann and Erwin Neher. Springer 2nd ed. 1995 edition (December, 2009). SBN-13: 978-1441912305.

Edited by the 1991 winners of the Nobel Prize in Physiology or Medicine, this book includes is a comprehensive guide to the basic methods of intracellular recording, data acquisition and analysis. It also includes practical descriptions of a variety of related techniques (membrane capacitance measurement, calcium imaging, etc).

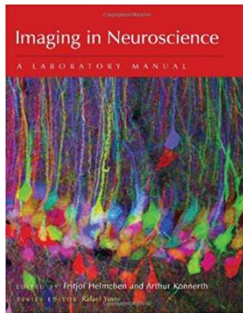


Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS



“Ion Channels of Excitable Membranes”, by Bertil Hille Sinauer Associates; 3rd Edition (July, 2001). ISBN-13: 978-0878933211.

This revised edition describes known channels and their physiological functions, and develops the background needed to understand their architecture and molecular mechanisms of operation. It is written to be accessible and interesting to life scientists and physical scientists of all kinds



“Imaging in Neuroscience: A Laboratory Manual”, by Fritjof Helmchen, Arthur Konnerth and Rafael Yuste. Cold Spring Harbor Laboratory Press; 1 edition (May, 2011) 1st Edition. ISBN-13: 978-0879699383.

This manual offers a depth of coverage of imaging at the molecular level, axons and nerve terminals, spines and dendrites, neurons and circuits in vitro and in vivo, glia, brain dynamics and behavior, and brain pathology. Protocols range from basic techniques to recent breakthroughs.

2. Métodos docentes / Teaching methodology

La metodología docente consistirá en la impartición de sesiones expositivas apoyadas con material multimedia abiertas a la participación y el debate, seminarios especializados impartidos por expertos invitados, y sesiones de análisis, resolución y discusión de casos y problemas prácticos en aula con posibilidad de realizar entregas a través de la plataforma Moodle.

Los docentes están disponibles durante el periodo lectivo para realizar tutorías individuales o en grupos reducidos orientadas a la comprensión y fijación de conceptos, y a la resolución dudas surgidas durante el desarrollo de las sesiones expositivas y/o prácticas.

/

The teaching methodology will include lectures supported with multimedia resources, open to participation and debate, specialized seminars given by invited experts, and sessions for the analysis, resolution and discussion of case studies and practical problems in the classroom, with the possibility to perform assignments delivered online using the Moodle platform.

Teachers are available during the teaching period for individual or small group tutorials aimed at understanding and fixing concepts, and resolving doubts raised during the course lectures or practical sessions.



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases presenciales	24 h (17%)	36 %
	Realización del examen final	3 h (3%)	
	Tutorías	8 h (11%)	11 %
No presencial	Estudio personal	30 h (64%)	53 %
	Preparación del examen	10 h (7%)	
Carga total de horas de trabajo		75 h	

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

Durante el curso, se podrá proponer la resolución de problemas y casos prácticos. Este trabajo deberá realizarse de forma individual y entregarse en plazo a través de la plataforma de Moodle. Al finalizar el curso, se realizará una prueba escrita para valorar la asimilación de los conceptos expuestos en las sesiones y la habilidad adquirida en su aplicabilidad. La calificación obtenida en este examen supondrá hasta un 70% de la calificación final.

/

During the course, faculty could set assignments dealing with the resolution of case studies and practical exercises. This work should be done individually and submitted in time through the Moodle platform. After completing the course, a written test to assess the assimilation of the concepts shown in the lectures and the skill gained in their applicability will be performed. The score on this exam will make up to 70% of the final grade.



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

5. Cronograma* / Course calendar

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1			
2			
3			

*Este cronograma tiene carácter orientativo y será revisado en el momento de conocer en detalle los horarios y distribución de las clases. / [This timetable is indicative and will be reviewed at the time of knowing in detail the final schedules and class distribution.](#)

Los horarios oficiales se pueden consultar en la página web de la Facultad de Ciencias, Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular. / [The official schedules are available on the website of the School of Sciences, Master in Biomolecules and Cell Dynamics.](#)