



Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952 (BCD-15)
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 (BCD-15)

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.](#)



Curso 2018-2019

Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural

Código: 32952 (BCD-15)

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

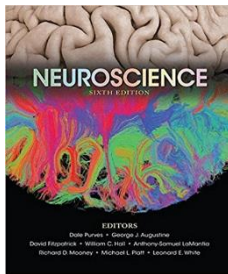
Nº de créditos: 3 ECTS

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.

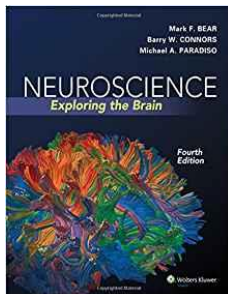
/

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.



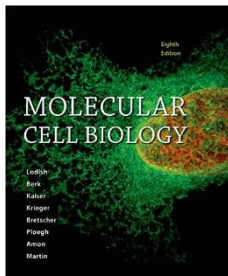
"Neuroscience", 6th Edition (October, 2017) by Dale Purves, George J. Augustine, David Fitzpatrick, William C. Hall, Anthony-Samuel LaMantia, Richard D. Mooney, Michael L. Platt & Leonard E. White. Sinauer Associates Ed. ISBN-13: 978-1605353807.

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.



Curso 2018-2019

Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural

Código: 32952 (BCD-15)

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**

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales.

/

This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80 % of the classroom activities.

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:** 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 sobre varias 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.



Curso 2018-2019

Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural

Código: 32952 (BCD-15)

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 3 ECTS

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.

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,



Curso 2018-2019

Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural

Código: 32952 (BCD-15)

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 3 ECTS

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.
- 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.



Curso 2018-2019

Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural

Código: 32952 (BCD-15)

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 3 ECTS

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.

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 conceptos fundamentales en el campo de la neurobiología molecular y celular.

- Elementos de la fisiología neural: Canales Iónicos, Receptores y Transportadores de Neurotransmisores. Técnicas utilizadas para analizar su función.
- Bases Moleculares del Aprendizaje y la Memoria: Plasticidad sináptica, Señalización en los entornos pre- y post-sináptico.
- Células Madre y Diferenciación Neuronal: Desarrollo y Neurogénesis adulta.
- Bases moleculares de las patologías neurológicas de mayor incidencia en la población.

La segunda parte se centrará en mostrar una visión actual y real de cómo los investigadores abordan diversos proyectos de investigación en el campo de las neurociencias. Esta parte no pretende tanto adquirir más conocimientos teóricos de forma enciclopédica, sino de aprender a enfocar problemas concretos, buscar la forma de resolverlos y realizar el análisis crítico y fundamentado de los resultados experimentales. Consistirá en la exposición de proyectos de investigación por varios profesores e investigadores invitados.

Se hará especial hincapié en los fundamentos y aplicaciones de técnicas y metodologías propias del área, como son técnicas de electrofisiología, técnicas avanzadas de cultivo celular y tisular, manipulación genética y técnicas de imagen avanzada.

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

/



Curso 2018-2019

Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural

Código: 32952 (BCD-15)

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 3 ECTS

The program is divided into two parts::

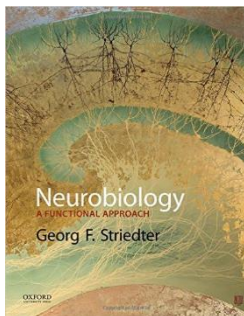
The first will be devoted to reviewing fundamental concepts in the field of molecular and cellular neurobiology.

- Elements of neural physiology: Ionic Channels, Receptors and Transporters of Neurotransmitters. Techniques used to analyze their function.
- Molecular Basis of Learning and Memory: Synaptic plasticity, signaling in pre- and post-synaptic environments.
- Stem Cells and Neuronal Differentiation: Development and Adult Neurogenesis.
- Molecular bases of neurological diseases with higher incidence in the population.

The second part will focus on showing a current and close vision of how researchers approach various research projects in the field of neurosciences. This part does not intend to promote theoretical knowledge acquisition in an encyclopedic way, but to learn how to focus on actual problems, find the way to solve them and carry out a critical and informed analysis of the experimental results. It will consist of sessions explaining the development of research projects by several professors and invited investigators.

Special emphasis will be placed on the understanding and the applications of techniques and methodologies specific to the area, such as electrophysiology techniques, advanced cell and tissue culture techniques, genetic manipulation and advanced imaging techniques.

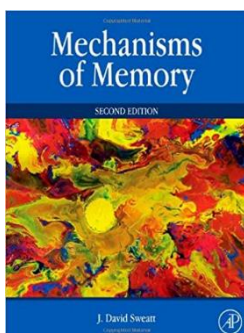
The concrete detail of the contents of the program will be provided to the student before the start of the course, together with the calendar of sessions. Experts of international level will be invited to participate.



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.

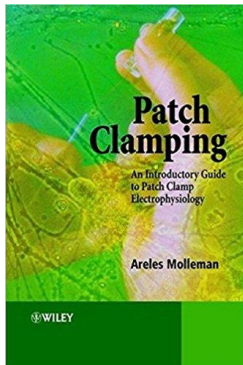
This book provides a synthesis of available information concerning the mechanisms of higher-order memory formation. It spans the range from



Curso 2018-2019

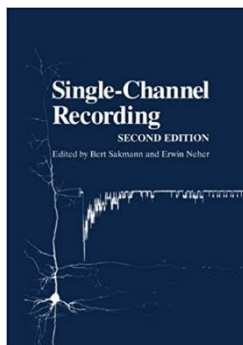
Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952 (BCD-15)
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

learning theory, to human and animal behavioral learning models, to cellular physiology and biochemistry.



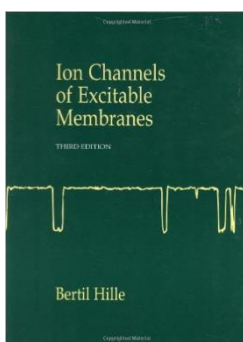
“Patch Clamping: An Introductory Guide to Patch Clamp Electrophysiology”, by Areles Molleman. Wiley; 1 edition (December 13, 2002). ISBN-13: 978-0471486855.

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.



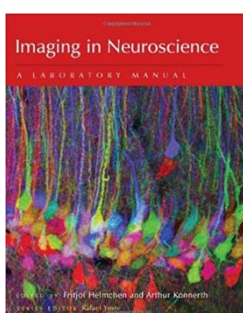
“Single-Channel Recording”, by Bert Sakmann and Erwin Neher. Springer 2nd ed. 1995 edition (December, 2009). SBN-13: 978-1441912305.

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).



“Ion Channels of Excitable Membranes”, by Bertill Hill 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. Los seminarios especializados serán impartidos por expertos invitados.

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

/

The teaching methodology will include lectures supported with multimedia resources, open to participation and debate. The specialized seminars will be taught by invited experts.

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

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	



Curso 2018-2019
Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural
Código: 32952 (BCD-15)
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular
Nivel: Máster
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 3 ECTS

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

Esta asignatura forma parte de un Master presencial. Para obtener la calificación de aprobado en la asignatura será requisito que el alumno haya asistido al menos al 80% de todas las actividades presenciales.

/

This course is a part of a Master in which attendance is mandatory. As a requisite to obtain the "pass" mark in this course, the student will have to attend to at least 80 % of the classroom activities.

Durante el curso, se podrá proponer la resolución de problemas y casos prácticos y su entrega. Este trabajo deberá realizarse de forma individual y entregarse en plazo.

También se propone realizar un ejercicio similar al desarrollado por los ponentes en sus seminarios. Se trata de preparar, entregar, exponer durante un máximo de 20 min y defender, un proyecto básico de relevancia en el ámbito de las neurociencias, fundamentarlo, desarrollar su abordaje técnico, los resultados esperables y su interpretación. Es esencial circunscribir el tema a desarrollar dentro del área de las neurociencias y, dentro de ellas, en el ámbito celular y/o molecular. Las exposiciones de los proyectos individuales de cada estudiante se realizarán durante los últimos días del curso.

La evaluación global de la asignatura se realizará en base a la calificación obtenida en la presentación y la participación en seminarios de ponentes y presentaciones de compañeros.

Calificación global (100%)	Participación, implicación en discusiones (30%)	Seminarios de ponentes (15%)
		Presentaciones de compañeros (15%)
	Presentación (70%)	Trabajo escrito (20%)
		Presentación oral (30%)
		Defensa (20%)

/

During the course, the resolution of problems and practical cases could be proposed. This work must be done individually and delivered on time.



Curso 2018-2019

Asignatura: Mecanismos Moleculares de la Función Neural

Código: 32952 (BCD-15)

Centro: Facultad de Ciencias

Titulación: Master Universitario en Biomoléculas y Dinámica Celular

Nivel: Máster

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 3 ECTS

It is also proposed to carry out an exercise similar to that developed by the speakers in their seminars. It is about preparing, delivering, presenting for a maximum of 20 min and defending, a basic project of relevance in the field of neurosciences, to fundament it, and develop its technical approach, the expected results and their interpretation. It is essential to circumscribe the topic within the neurosciences area and, within them, in the cellular and / or molecular field. The expositions of the individual projects of each student will be made during the last days of the course.

The overall evaluation of the subject will be based on the grade obtained in the student own presentation and the student participation in speaker seminars and peer presentations.

Final Grading (100%)	Participation, involvement in discussions (30%)	Speaker seminars (15%)
		Peer presentations (15%)
	Presentation (70%)	Written report (20%)
		Oral presentation (30%)
		Presentation defense (20%)

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.