Universidad de Navarra

Bases funcionales y métodos de estudio del Sistema Nervioso. (MinvB)

Guía docente 2026-27

PRESENTACIÓN

Esta asignatura proporciona una visión unificada del **funcionamiento normal del sistema nervioso** junto con las **principales metodologías neurofisiológicas y neurotecnológicas utilizadas para su estudio en investigación y en clínica**. A lo largo del curso, el estudiante adquirirá una comprensión profunda de los **mecanismos** que sustentan la función y la disfunción neurológica, y aprenderá cómo estos procesos pueden ser **registrados, modulados y cuantificados** mediante técnicas electrofisiológicas, ópticas, químicas y de neuromodulación. La asignatura conecta así las **bases fisiopatológicas** de los trastornos neurológicos y motores con las **herramientas experimentales modernas** que permiten investigarlos y desarrollar estrategias terapéuticas avanzadas, integrando la actividad neuronal y el comportamiento dentro de un marco multimodal y traslacional.

Créditos: 3 ECTS

Titulación: Máster en Investigación Biomédica

Módulo: Módulo II – Especialidad en Neurociencia y Cognición

Clase y horarios: especificados en el calendario del máster (https://calendar.google.com/calendar/u/0/embed?src=unav.es_tt6v619i6l5kgepdthsblouphk@group.calendar.google.com&ctz=Europe/Madrid)

Tipo de asignatura: obligatoria en la especialidad en Neurociencia y Cognición y optativa para el resto de especialidades

Idioma: español

Profesores que la imparten:

- Manuel Alegre Esteban, Departamento de Neurología y Neurocirugía de la Facultad de Medicina. (malegre@unav.es)
- Miguel Valencia Ustárroz, Laboratorio de monitorización y control fisiológico, CIMA. (mvustarroz@unav.es)
- Elena Urrestarazu Bolumburu, Departamento de Neurología y Neurocirugía de la Facultad de Medicina. (eurrestara@unav.es)
- Secundino Fernández, Departamento de Otorrinolaringología de la Facultad de Medicina. (sfgonzalez@unav.es)
- María Jesús Nicolás Apesteguía. Laboratorio de monitorización y control fisiológico, CIMA. (mnicolas@unav.es)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Generales

RA1 - 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

RA2 - 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

RA4 - 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

RA5 - 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

RA6 - Abordar un reto biomédico en profundidad, desde distintos puntos de vista, identificando el estado de la ciencia actual

RA7 - Identificar una cuestión o hipótesis significativa sobre un tema o problema biomédico y plantear los pasos que habría que dar para resolver dicha cuestión

RA8 - Poseer la capacidad creativa y la originalidad para poder dar respuesta a las preguntas que plantea la investigación biomédica

RA9 - Saber seleccionar y utilizar las técnicas adecuadas para desarrollar de manera eficaz y precisa un trabajo de investigación en biomedicina

RA10 - Tener capacidad técnica para obtener resultados precisos y reproducibles a partir de los cuales se puedan sacar conclusiones válidas y objetivas en el área de biomedicina

RA11 - Poseer capacidad crítica, tanto en la lectura de la literatura científica biomédica, como en la interpretación de los resultados experimentales

RA12 - Comunicar de manera oral y con soltura, tanto en español como en inglés, un tema o datos de investigación biomédica teniendo en cuenta el auditorio al que va dirigida la presentación.

RA13 - Redactar de manera correcta, precisa y con una buena estructura del texto distintos tipos de trabajos de investigación en biomedicina.

Específicos

RAO8 - Tener una visión global del funcionamiento del cerebro humano sano y enfermo desde el punto de vista de estudio de las distintas disciplinas de las neurociencias.

RAO9 - Profundizar en las bases moleculares de la transmisión sináptica, en el funcionamiento de las neuronas así como en su organización en circuitos y redes neuronales para poder entender el comportamiento humano.

RAO10 - Conocer los problemas derivados de las distintas patologías neurológicas y psiquiátricas así como los últimos avances en investigación.

RAO11 - Formar al investigador en aspectos clínicos como métodos de diagnóstico y terapias actuales de las patologías del sistema nervioso central.

RAO12 - Conocer las técnicas específicas que se utilizan en la investigación de neurociencias.

RAO13 - Saber seleccionar las técnicas adecuadas para responder una cuestión planteada en el ámbito de la investigación en neurociencias y ser capaz de utilizar dichas técnicas para obtener resultados precisos y reproducibles que permitan sacar conclusiones válidas y objetivas.

PROGRAMA

Programa de la asignatura

Universidad de Navarra

Sesión	Título	Tipo	Dur.	Contenidos principales	Profesor/Aula
1	Potencial de acción y conducción nerviosa	1	1h	Fisiología de la conducción nerviosa central y periférica	Dr. Manuel Alegre
2	Somatosensorial I y II	1	2h	Introducción a sistemas sensitivos. Receptores cutáneos. Transmisión de la información somatosensorial. Introducción a la fisiología del dolor	Dr. Manuel Alegre
3	Visión	1	1h	Fisiología de la visión	Dr. Oscar Manzanilla
4	Audición	1	1h	Fisiología de la audición	Dr. Manuel Alegre
5	Sentidos químicos I	1	1h	Fisiología del gusto y el olfato	Dr. Secundino Fernández
6	Sentidos químicos II	1	1h	Fisiología del gusto y el olfato	Dr. Secundino Fernández
7	Sistema motor I	1	2h	¿Cómo nos movemos? Teorías sobre el control motor. Fisiología de los reflejos. Fisiología de las diferentes cortezas motoras (M1, SMA…).	Dr. Manuel Alegre

8	Sistema motor II	1	2h	Introducción a la fisiología del cerebelo y los ganglios basales. Tipos de movimientos. Aprendizaje motor.	Dr. Manuel Alegre
9	Sistema vestibular y postura	1	1h	Fisiología del sistema vestibular. Equilibrio y postura	Dr. Manuel Alegre
10	Sueño	1	1h	Fisiología del sueño	Dra. Elena Urrestarazu
11	Introducción a la investigación experimental en neurociencias.	1	1 h	Diseño experimental, enfoques multimodales.	Dr. Miguel Valencia
12	Técnicas de registro in vitro	1	1h	Patch-clamp, MEAs, fundamentos, ruido, aplicaciones	Dr. Miguel Valencia
13	Técnicas de registro in vivo	1	2 h	LFPs, spikes, electrodos, registros agudos y crónicos	Dr. Miguel Valencia
14	Técnicas habituales de registro en clínica	1	2h	EEG y potenciales evocados	Dr. Manuel Alegre

15	Técnicas clásicas y actuales de monitorización cerebral	1	2 h	Microdiálisis, voltametría y registro yuxtacelular: principios, limitaciones y contexto histórico. Optogenética, chemogenética, fiber photometry y microscopía miniaturizada (miniscopios)	Dr. Miguel Valencia
16	Neuromodulación física y eléctrica	1	1 h	Estimulación cerebral profunda (DBS), estimulación eléctrica, HIFU /tFUS	Dr. Miguel Valencia
17	Digitalización, sincronización y gestión de datos	1	1 h	Cadena de adquisición, sincronización multimodal, FAIR data	Dr. Miguel Valencia
18	Cirugía estereotáxica y preparación experimental	4	3 h	Anestesia, estereotáxico, colocación de electrodos, fibras ópticas y cánulas	Dra. Mª Jesús Nicolás
19	Registro y modulación multimodal in vivo	4	3 h	Electrofisiología + óptica + estimulación	Dra. Mª Jesús Nicolás
20	Análisis integrado actividad–modulación–conducta	4	3 h	LFP/spikes, señales ópticas, DeepLabCut /SLEAP, métricas motoras	Dr. Miguel Valencia

21	Registro de EEG y potenciales evocados	4	2h	EEG, PEA, PEV, PESS	Dr. Manuel Alegre

ACTIVIDADES FORMATIVAS

AF1 - Clases teóricas: 23 horas

AF4 - Clases prácticas presenciales: 11 horas

AF5 - Trabajo autónomo del alumno/a: 39 horas

AF7 – Evaluación: 2 horas

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

Examen, prueba escrita (70%): Examen de preguntas cortas sobre el contenido teórico y práctico de la asignatura

Discusión crítica oral de un trabajo científico relacionado con el contenido de la asignatura (30%).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

- En la convocatoria extraordinaria se realizará únicamente la prueba escrita, pudiéndose guardar la nota de la discusión crítica del trabajo si el alumno lo desea

HORARIOS DE ATENCIÓN

Concretar cita previamente vía e-mail: malegre@unav.es / mvustarroz@unav.es

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

El material docente que se va utilizar y los accesos a enlaces web o recursos adicionales estarán a disposición del alumno a través de ADI.

Referencia de consulta:

Universidad de Navarra

Haines DE, Mihailoff GA. Principios de neurociencia. Aplicaciones básicas y clínicas. Ed. Elsevier. Localízalo en la Biblioteca (formato electrónico).