

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2026/2027

Identificación y características de la asignatura					
Código	402098				
Denominación (español)	Iniciación a la Investigación en Electromedicina y Electrofisiología Humana				
Denominación (inglés)	Initiation to Research in Electromedicine and Human Electrophysiology				
Titulaciones	Máster Universitario en Investigación en Biomedicina y Salud				
Centro	Facultad de Medicina				
Módulo	Optativo				
Materia	Formación Optativa				
Carácter	Optativo	ECTS	6	Semestre	2º
Profesorado					
Nombre		Despacho		Correo-e	
Miguel A. Pacha Olivenza		2ª planta, Edificio Principal, Facultad de Medicina		mpacoli@unex.es	
Justo Serrano Vicente		2ª planta, Edificio Principal, Facultad de Medicina		justosv@unex.es	
Jesús Carbajo Chávez		Svo. Protección Radiológica y Radiofísica. CHUB. Pl. SS		jesccch@gmail.com	
Área de conocimiento		Radiología y Medicina Física			
Departamento		Ciencias Biomédicas			
Profesor coordinador (si hay más de uno)		Miguel Ángel Pacha Olivenza			
Competencias					
1. COMPETENCIAS BÁSICAS					
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					

Código Seguro De Verificación	Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Dolores Apolo Arenas	Firmado	10/07/2026 15:17:28
Observaciones		Página	1/6
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.

2. COMPETENCIAS GENERALES

CG1 - Adquirir una formación especializada que, partiendo de la obtenida en un grado con acceso directo al máster, le sitúe en disposición de investigar en alguna de las líneas de investigación ofertadas en la Rama de Ciencias de la Salud.

CG2 - Utilizar herramientas (bibliográficas, de laboratorio, etc) para desarrollar con garantías su investigación en el seno de un grupo de investigación de la Rama de Ciencias de la Salud.

CG3 - Comprender la bibliografía científica en algún campo de estudio de la Rama de Ciencias de la Salud.

CG5 - Desarrollar habilidades para la transmisión de conocimientos científicos, y de debate sobre los mismos.

CG6 - Conocer las líneas de investigación en áreas de fuerte implantación en la Rama de Ciencias de la Salud y ser capaz de interactuar a nivel de investigación con las mismas.

3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 –Dominio de las Tecnologías de Información y Comunicación.

4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CEOp1.- Comprender las señales bioeléctricas en el campo de la electrofisiología y electromedicina para las ciencias biomédicas. Conocer las reacciones fisiológicas del cuerpo humano al paso de la corriente eléctrica. Identificar las manifestaciones eléctricas del funcionamiento normal de los órganos vivos. Conocer e interpretar los resultados de las técnicas más habituales en el electrodiagnóstico hospitalario y de los equipos de electromedicina de laboratorio con fines a la investigación.

Contenidos

Descripción general del contenido: bases para la investigación en técnicas de electrodiagnóstico hospitalario, así como en técnicas de electromedicina de laboratorio

Temario

Denominación del tema 1: Introducción a la Electrofisiología Humana.

Contenidos del tema 1: Antecedentes históricos. Electricidad animal. Electricidad de contacto. Corriente de Lesión.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: No hay.

Denominación del tema 2: Principios Electrofísicos Aplicados al Cuerpo Humano.

Contenidos del tema 2: Polaridad. Carga eléctrica. Campo eléctrico. Campo magnético. Intensidad y tensión eléctrica. Capacitancia. Tipos de electricidad. Ondas Electromagnéticas. Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: No hay.

Denominación del tema 3: Comportamiento Electrofisiológico del Cuerpo Humano.

Contenidos del tema 3: Las células excitables. Estructura de la membrana celular. Flujo de difusión. Flujo eléctrico. Potencial de reposo. Potencial de acción. Propiedades

Código Seguro De Verificación	Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Dolores Apolo Arenas	Firmado	10/07/2026 15:17:28
Observaciones		Página	2/6
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



pasivas de las membranas celulares. Propiedades no lineales de las células excitables. Transmisión sináptica y neuromuscular.
Descripción de las actividades prácticas del tema 3: No hay.

Denominación del tema 4: Captación de Biopotenciales en Medicina.
Contenidos del tema 4: Electrodo y Amplificadores Bioeléctricos. Transductores en Medicina. Interfase electrodo-electrolito. Electrodo empleado en las medidas de electrodiagnóstico hospitalario.
Descripción de las actividades prácticas del tema 4: No hay.

Denominación del tema 5: Medida de Electrodiagnóstico en el Ámbito Hospitalario. Sistema Cardiovascular.
Contenidos del tema 5: Captación de biopotenciales generados por el corazón. Electrocardiografía (ECG). Vectocardiograma. Electrocardiografía de alta resolución. Electrocardiografía fetal. Electrocardiografía de alta frecuencia. Iniciación a la investigación en ECG.
Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Seminario de ECG.

Denominación del tema 6: Medida de Electrodiagnóstico en el Ámbito Hospitalario. Sistema Nervioso Central.
Contenidos del tema 6: Captación de biopotenciales generados por el cerebro. Electroencefalografía (EEG). Ondas delta. Ondas Theta. Ondas alfa. Ondas Beta. Potenciales evocados. Iniciación a la investigación en EEG.
Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Seminario de EEG.

Denominación del tema 7: Medida de Electrodiagnóstico en el Ámbito Hospitalario. Sistema Nervioso Periférico.
Contenidos del tema 7: Captación de biopotenciales musculares. Electromiografía (EMG). Conducción nerviosa. Electroneurografía. Iniciación a la investigación en EMG.
Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Seminario de EMG.

Denominación del tema 8: Electromedicina para el Diagnóstico por Imagen I. Radiodiagnóstico.
Contenidos del tema 8: Tipos de radiación. Rayos X (RX). Tomografía axial computarizada (TAC). Resonancia Magnética (RM). Protección radiológica. Iniciación a la investigación en Radiodiagnóstico.
Descripción de las actividades prácticas del tema 8: Seminario de Radiodiagnóstico para la Investigación.

Denominación del tema 9: Electromedicina para el Diagnóstico por Imagen II. Medicina Nuclear.
Contenidos del tema 9: Gamma cámara y SPECT. Tomógrafo por emisión de protones (PET). Iniciación a la investigación en Medicina Nuclear.
Descripción de las actividades prácticas del tema 9: Seminario de Medicina Nuclear para la Investigación.

Denominación del tema 10: Técnicas Terapéuticas y Diagnósticas.
Contenidos del tema 10: Iontoforesis. Electroforesis percutánea intratisular.
Descripción de las actividades prácticas del tema 10: No hay.

Código Seguro De Verificación	Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	María Dolores Apolo Arenas	Firmado	10/07/2026 15:17:28	
Observaciones		Página	3/6	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==			
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	11	1						10
2	12	1				1		10
3	13	1				2		10
4	13	1				2		10
5	13,5	1				2	0,5	10
6	13,5	1				2	0,5	10
7	13,5	2				1	0,5	10
8	13	2				1		10
9	13,5	2				1	0,5	10
10	12	2						10
Evaluación	22	4						18
TOTAL	150	18				12	2	118

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminarios o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

1. Actividades teóricas con participación activa del alumno.
2. Resolución de casos, ensayo de procedimientos y de protocolos para la práctica clínica. Utilización de herramientas (multimedia, estadísticas, ...) que simulen casos y situaciones que ayuden al alumno a adquirir las competencias. Exposición de trabajos.
3. Orientación, asesoría o tutoría en grupo o individual programada por el profesor. Metodología Interactiva con propuesta de trabajos y seguimiento de los mismos.
4. Estudio de la materia y preparación de exámenes. Realización de trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía obligatoria.

Resultados de aprendizaje

1. Adquirirá conocimientos básicos de las técnicas más habituales en electrodiagnóstico hospitalario: electrocardiograma, electromiograma y electroencefalograma.
2. Adquirirá conocimientos básicos de técnicas terapéuticas y diagnósticas: iontoforesis y electroforesis percutánea intratisular.
3. Adquirirá conocimientos básicos de las técnicas más habituales de electromedicina de laboratorio. Será capaz de leer e interpretar los resultados obtenidos.
4. Conocerá las líneas y metodologías de trabajo del grupo de investigación del que forman parte los profesores de la asignatura.
5. Adquirirá los conocimientos y la formación necesaria para llevar a cabo una buena divulgación de los hallazgos encontrados en los foros y publicaciones periódicas

Código Seguro De Verificación	Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Dolores Apolo Arenas	Firmado	10/07/2026 15:17:28
Observaciones		Página	4/6
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Sistemas de evaluación

El alumno podrá elegir durante el primer cuarto de semestre entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una prueba final única de carácter global (artículo 4 de la RESOLUCIÓN de 26 de octubre de 2020, de la Normativa de Evaluación de las Titulaciones Oficiales de Grado de la Universidad de Extremadura, publicada en el DOE n. 212, de 3 de noviembre de 2020). La elección de la modalidad de **evaluación global** corresponde a los estudiantes. Para ello, el profesorado gestionará estas solicitudes, a través de un espacio específico creado en el **Campus Virtual**. En caso de ausencia de solicitud, la modalidad asignada será la de evaluación continua.

A. EVALUACIÓN CONTINUA: Para los alumnos que opten por la evaluación continua se considerarán los siguientes instrumentos de evaluación:

- Asistencia, participación activa en actividades de seguimiento y cuestiones teóricas planteadas en seminarios. Se controlará la asistencia a seminarios y la evaluación de las cuestiones teóricas planteadas con una repercusión en la calificación final del 20%. Esta actividad no es susceptible de recuperación. (los 2 puntos sobre 10 se conseguirán con un mínimo de un 80% de asistencia a seminarios).
- Elaboración de trabajos y su exposición (20% de la calificación final). Esta actividad no es susceptible de recuperación.
- Examen Final, que consiste en un examen escrito tipo test (60% de la calificación final). Para poder hacer media entre el examen final y el resto de las partes es necesario obtener una nota superior a 4 puntos sobre 10 en esta parte.

B. EVALUACIÓN CON PRUEBA FINAL ÚNICA: A los estudiantes que renuncien a la evaluación continua no se les tendrá en cuenta la nota correspondiente a la asistencia y la participación activa en seminarios. Si lo desean podrán realizar el trabajo y la exposición, aunque en esta modalidad de evaluación no será obligatorio. Para los alumnos que realicen trabajo y exposición, su nota final se obtendrá sumando el 20% del trabajo/exposición y el 80% del examen final tipo test. Para poder hacer media entre el examen final y el resto de partes es necesario obtener una nota superior a 4 puntos sobre 10 en esta parte. Para los alumnos que no deseen hacer el trabajo y exposición, su calificación se obtendrá del resultado del examen final tipo test.

C. CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIAS: A todos los estudiantes que se presenten en convocatorias extraordinarias, la evaluación será en las mismas condiciones que las anteriormente definidas para las convocatorias ordinarias. El alumno podrá conservar la nota del trabajo y su exposición realizado en alguna convocatoria previa.

Bibliografía (básica y complementaria[AG1])

- Rodríguez Martín (2004). Electroterapia en Fisioterapia 2ª Edición. Editorial Médica Panamera. ISBN 84-7903-753-9.
- Jorge E. Martín Cordero (2008). Agentes Físicos Terapéuticos. Editorial Ciencias Médicas. ISBN 978-959-212-320-5.
- Pilar Castellanos Ábrego. Electrofisiología Humana. ISBN 970-654-132-2.
- Michelle H. Cameron (2018). Agentes Físicos en Rehabilitación. Práctica Basada en la Evidencia. 5ª Edición. Elsevier. ISBN 978-84-9113-364-3.
- Franklin Bretschneider (2006). Introduction to Electrophysiological Methods and Instrumentation. First Edition. ISBN 0-12-370588-6.
- Jorge Hernán López Ramírez (2012). La alegría de leer el ELECTROCARDIOGRAMA. 3ª Edición. ISBN 978-958-9327-44-9.
- Donald L. Schomer (2018). Niedermeyer's Electroencephalography: Basic Principles,

Código Seguro De Verificación	Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Dolores Apolo Arenas	Firmado	10/07/2026 15:17:28
Observaciones		Página	5/6
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Clinical Applications, and Related Fields. Seventh Edition. ISBN 978-0190228484.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

El material docente que se pone a disposición del alumno junto con otra información de interés relacionada con la asignatura (convocatorias de exámenes, calificaciones de los mismos, etc.) puede encontrarse en el Campus Virtual de la Universidad de Extremadura.

Código Seguro De Verificación	Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	María Dolores Apolo Arenas	Firmado	10/07/2026 15:17:28
Observaciones		Página	6/6
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Up+tjC9X/kL+z0Z8x5pdYQ==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

